



自然科学研究機構

国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2018年6月1日 No.299

特集 TMT 計画を進める人々 Vol.04



- TMTによって広がる世界中の人の輪 / I TMT計画の国際的サイエンスコミュニティ / II 国際科学検討チーム (ISDT's) の役割 / III TMT計画のアウトリーチを担うスタッフたち / IV TMT計画で活躍するさまざまな日本の研究者たち
- 受賞
石川遼子助教と秦 和弘助教が文部科学大臣表彰 若手科学者賞を受賞!
鹿野良平准教授が第4回宇宙科学研究所賞を受賞!
4D2U映像がルミエール・アワード2018 最優秀VR科学体験賞を受賞!

6

2018

NAOJ NEWS 国立天文台ニュース

C O N T E N T S

- 表紙
- 国立天文台カレンダー

03

特集 Special Edition: TMT計画を進める人々 “People Advancing the TMT Project” Vol.04

インタビュー取材：ラムゼイ・ランドック (Ramsey Lundock)

- TMTによって広がる世界中の人の輪
The Worldwide TMT Community
・ 柏川伸成

I TMT計画の国際的サイエンスコミュニティ TMT's International Scientific Community

- ・ Mark Dickinson / マーク・ディケンソン
Planning the Scientific Future of TMT
TMTの科学研究の未来を考える

II 国際科学検討チーム (ISDT's) の役割 Role of the ISDT's

- ・ 田中雅臣
Considering Science Themes for Japan's Most Important Telescope
日本の一番重要な望遠鏡のサイエンス・テーマを議論する
- ・ 成田憲保
Looking Forward to TMT Motivates Us
TMTが先にあるからモチベーションが上がる

III TMT計画のアウトリーチを担うスタッフたち People leading TMT's Outreach Efforts

- ・ Gordon Squires / ゴードン・スクアイズ
- ・ Janesse Brewer / ジャネス・ブルーアー
Reaching Out Locally and Globally
世界と地域社会に広がるアウトリーチ活動
- ・ 石井未来
Promoting TMT to Cultivate the Next Generation
次世代育成を見据えてTMTを宣伝しています

26

受賞 石川遼子助教と秦 和弘助教が文部科学大臣表彰 若手科学者賞を受賞！
鹿野良平准教授が第4回宇宙科学研究所賞を受賞！
4D2U映像がルミエール・アワード2018 最優秀VR科学体験賞を受賞！

27

おしらせ

- 海外のみんなもMitakaに夢中 一米国AAAS年次大会でブース出展— 都築寛子 (天文情報センター)
- 第8回DTAシンポジウム「Challenge to super-Earths and their atmospheres」開催報告 荻原正博 (理論研究部)
- ガリレオ・ティーチャー・トレーニング・プログラム@国立天文台三鷹 矢治健太郎 (前太陽観測科学プロジェクト)

30

人事異動／編集後記／次号予告

32

新連載「国立天文台・望遠鏡のある風景」03

立ち昇る夏の銀河と石垣島天文台「むりかぶし望遠鏡」

撮影：石垣島天文台



表紙画像

TMT計画でさまざまな国際・大学連携を進める人々たち。

背景星図 (千葉市立郷土博物館)
渦巻銀河M81画像 (すばる望遠鏡)

15

IV TMT計画で活躍するさまざまな日本の研究者たち Japanese Researchers Participating in TMT

- ・ 秋山正幸
Promoting the Discussion within Japan
日本国内での議論を推進する
- ・ 秋山正幸
Investigating Supermassive Black Holes with Large Telescopes
大型望遠鏡で超巨大ブラックホールを調べる
- ・ 千葉衞司
Nearby Galaxy Science with TMT
TMTによる近傍宇宙サイエンス
- ・ 本田充彦
Expectations for the Speedy Construction of TMT
今後のTMT建設の加速に期待
- ・ 河原 創・田村元秀・村上尚史・小谷隆行
Exoplanet Direct Imaging Instrument SEIT
太陽系外惑星の直接観測装置SEIT
- ・ 安井千香子
Young Researcher's Activity I
若手研究者の活動I
- ・ 久保真理子
Young Researcher's Activity II
若手研究者の活動II

国立天文台カレンダー

2018年5月

- 5日(土) 4D2Uシアター公開(三鷹)
- 11日(金) 幹事会議／電波専門委員会／4D2Uシアター公開&観望会(三鷹)
- 12日(土) 4D2Uシアター公開(三鷹)
- 18日(金) 運営会議
- 19日(土) 4D2Uシアター公開(三鷹)
- 22日(火) 幹事会議
- 26日(土) 観望会(三鷹)
- 31日(木) プロジェクト会議

2018年6月

- 2日(土) 4D2Uシアター公開(三鷹)／4D2Uシアター公開&観望会(三鷹)
- 9日(土) 4D2Uシアター公開(三鷹)
- 16日(土) 4D2Uシアター公開(三鷹)
- 20日(水) 幹事会議
- 23日(土) 観望会(三鷹)
- 27日(水) プロジェクト会議

2018年7月

- 5日(木) 30周年記念式典
- 7日(土) 4D2Uシアター公開(三鷹)
- 10日(火) 幹事会議
- 13日(金) 4D2Uシアター公開&観望会(三鷹)
- 14日(土) 4D2Uシアター公開(三鷹)
- 21日(土) 4D2Uシアター公開(三鷹)
- 24日(火) 幹事会議
- 25日(水) プロジェクト会議
- 28日(土) 観望会(三鷹)

特集

TMT計画を進める人々

Vol.04

SPECIAL EDITION:
“PEOPLE ADVANCING THE TMT PROJECT”

特集「TMT計画を進める人々」のVol.04をお届けします。今回は、TMT計画のサイエンスを支えるコミュニティに焦点を当てて、国際組織である科学諮問委員会や国際科学検討チームの活動と日本のコミュニティ組織、さらにさまざまな大学の研究者たちの取り組みを紹介します。またアウトリーチ担当者の声もお届けします。

Here we present Vol. 04 of the “People Advancing the TMT Project” special editions. This time we focus on the community supporting TMT science. We introduce the diverse researchers taking part in roles ranging from the Science Advisory Committee and the International Science Development Teams which are international organizations, to organizations within the Japanese community. We also speak with outreach experts.

クレジット

- インタビュー取材：ラムゼイ・ランドック (Ramsey Lundock) NAOJ
- 協力：国立天文台TMT推進室 (NAOJ TMT-J Project Office)
都築寛子 (Hiroko Tsuzuki) NAOJ
藤村綾子 (Ayako Fujimura) NAOJ

TMTによって広がる 世界中の人の輪

THE WORLDWIDE TMT COMMUNITY

柏川伸成

NOBUNARI KASHIKAWA
(東京大学/前国立天文台TMT推進室)

5か国の協力で建設を進めているTMTでは、望遠鏡制作はもちろん、ファーストライト後のサイエンス検討や、将来的な観測装置の開発・製作も国際協力で進められています。TMT計画においてさまざまな形で国際交流にかかわる研究者たちを紹介します。

IN THE TMT PROJECT, THE TELESCOPE ITSELF, THE SCIENCE CASE, AND FUTURE OBSERVATIONAL INSTRUMENTS WILL ALL BE DEVELOPED AND PRODUCED THROUGH INTERNATIONAL COLLABORATION. THIS ISSUE INTRODUCES RESEARCHERS INVOLVED IN VARIOUS TYPES OF INTERNATIONAL EXCHANGE THROUGH THE TMT PROJECT.



TMT推進室は、国内・国際を織り交ぜた会議、ワークショップ、シンポジウムを毎年のように開催しています。2013年には日本で開催されたTMT-SAC会議（p06～08参照）に併せて国際サイエンスワークショップを開きましたし、2016年にはTMT forumを京都で主催しました（p07写真参照）。これらはTIOが目指す研究交流促進の一環で、100～200人くらいの参加者を集め、常に好評でした。将来にも同様のシンポジウムを計画しています。

日本のコミュニティは国際科学検討チーム（ISDT: International Science Development Teams）（p06～08およびp09・10参照）と協力してTMTのキーサイエンスや将来装置計画を検討し続けています。ISDTには現在9つのサイエンスカテゴリーがあり、それぞれの分科会でサイエンスケースの検討をしています。現在のところ32名の日本人研究者がISDTに参加し、最近では2015年に「TMT Detailed Science Case（DSC）」をまとめました。

また光学赤外線天文学連合と協力して、日本の中口径望遠鏡とTMTとのシナジー（相乗効果）を検討することで、次世代に向けた具体的なロードマップを作ることも貢献しています。

Every year the TMT Japan Project Office arranges many domestic/international astronomical meeting, workshops, and symposiums to interact with the TMT community. In 2013, we coordinated an international science workshop combined with the SAC meeting. In 2016, Japan hosted the TMT Science Forum in Kyoto. These are a part of community explorations, and always quite successful, attracting 100-200 attendees. We have received much positive feedback from the community. We plan to have similar symposiums in the future.

The Japanese community has been developing the scientific case, including key observational projects and instrumentation plans, in cooperation with the TMT ISDT's. There are currently nine ISDT's, each focused on a different scientific topic. Currently, 32 Japanese researchers are working in the ISDT's. One of the major activities of the ISDT's is to update, expand, and maintain the TMT Detailed Science Case (DSC). The latest TMT DSC was published in 2015.

We sometimes had discussions in cooperation with GOPIRA (Group of Optical and Infrared Astronomers) about the science cases provided by a synergy between TMT and future Japanese mid-sized projects to make our concrete road map to the next decade.

TMT-J SAC (TMT 推進小委員会：p15参照) では、大学やコミュニティとの連携や他プロジェクトとのシナジーの方法について議論しています。過去には日本語で書かれた「TMTで拓かれる新しい天文学」という冊子を発行し、日本のコミュニティでのTMTの科学研究検討促進に努めたこともあります。

大学との連携という意味では、国際協力を基に日本が主導して設計されるTMT将来装置の検討 (p18~25参照) も重要なアイテムです。これは大学の研究者が具体的にTMTプロジェクトに参画できるよい機会だと考えています。TMTの装置設計にはするまでの装置開発の経験が人材育成や基礎技術獲得につながりますので、より一層すればとTMTのシナジーを生み出すことができます。

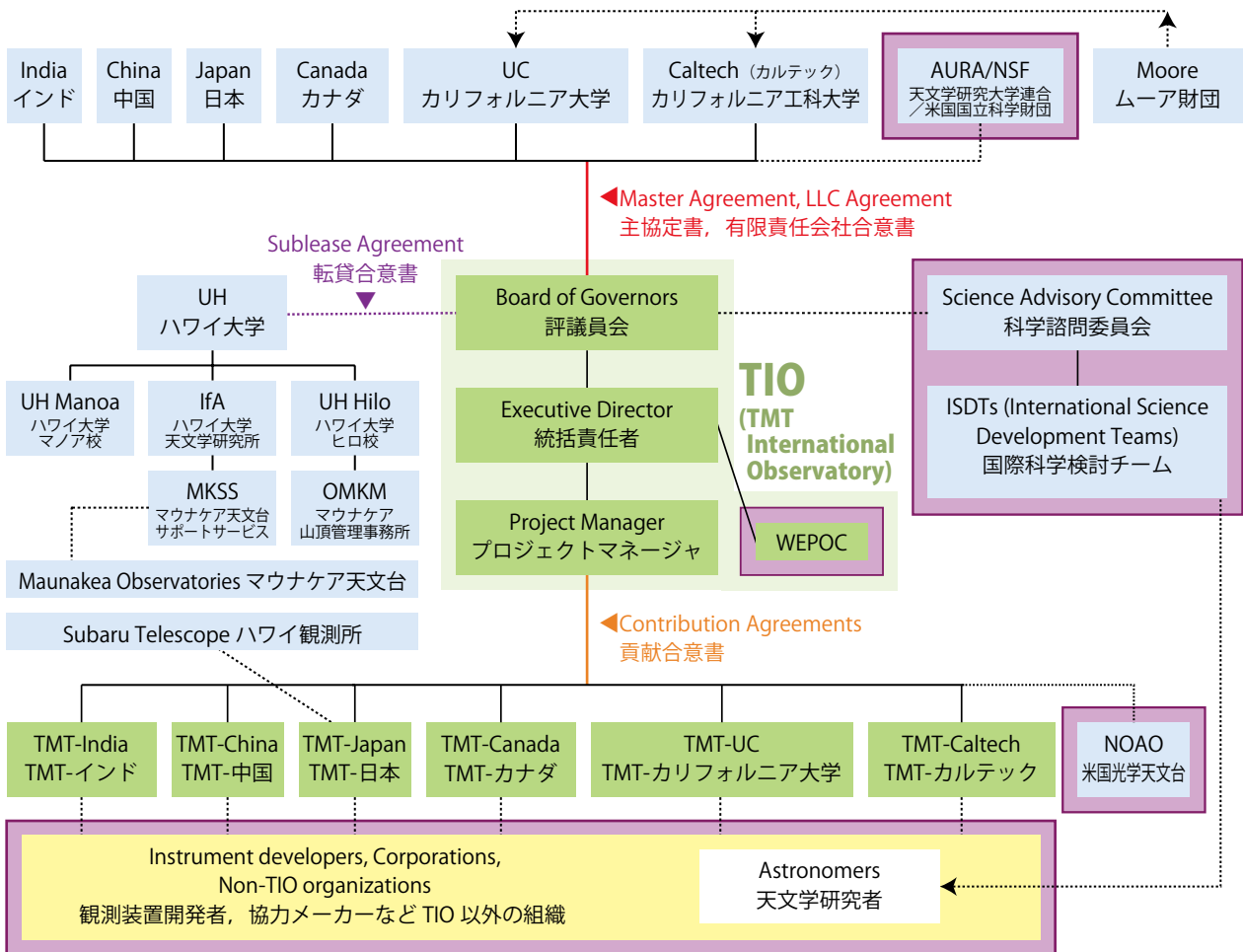
最後に、研究者のみならず一般社会に向けた広報活動 (p12~14参照) もTMT推進室の重要な仕事です。いつの日か、TMTでの成果が世界中の人々を幸せな気分にしてくれることを祈っています。

The activities, including liaising with universities, exploring the community, building synergy with other projects, etc. have been planned and executed in cooperation with the TMT-J SAC (Science Advisory Committee). The TMT-J SAC edited the document “New astronomy explored by TMT (in Japanese),” which was published in 2011 to raise awareness of TMT in the Japanese astronomical community.

TMT-J has tried to identify candidates for 2nd generation instruments, whose development will be primary led by Japanese researchers with international collaboration. TMT-J expects that instrumentation will be a good opportunity for more Japanese researchers to contribute practically to the TMT project, because many instrumentation groups belong to universities in Japan. This instrumentation plan is also a natural extension from Subaru Telescope instrumentation, and we could have strong synergy between TMT and the Subaru Telescope.

Finally, outreach to the general public, not just to scientists, is a core part of TMT's mission. We hope that one day people worldwide will find joy in TMT's discoveries.

TMTプロジェクトの全体組織図 (TMT Project Overall Organizational Chart)



この特集で紹介したセクションを紫色の枠で示します。AURA/NSF、科学諮問委員会、NOAOについては06~08ページの記事を、国際科学検討チームの中でとくに日本人研究者の活躍については09~11ページを、また、世界に向けたアウトリーチを担当するWEPOCや日本のTMTの広報活動については12~14ページをご覧ください。さらに、15ページ以降は、TMTの装置開発に深く関わっている日本のさまざまな大学の研究者たちのインタビュー記事を紹介いたします。

I TMT計画の国際的サイエンスコミュニティ

TMT's International Scientific Community

TMT計画を支える国際的サイエンスコミュニティには、科学諮問委員会 (SAC) や国際科学検討チーム (ISDT's) があります。まず、SACの役割を紹介します。

TMT Science Advisory Committee TMT 科学諮問委員会 (SAC)

Planning the Scientific Future of TMT TMTの科学研究の未来を考える

Mark Dickinson

Associate Astronomer at the U.S. National Optical Astronomy Observatory (NOAO)
Science Advisory Committee Member
Convener for the International Science Development Team on Early Universe, Galaxy Formation, and the Intergalactic Medium

マーク・ディケンソン

アメリカ国立光学天文台 アソシエイト・アストロノマー
科学諮問委員会
「初期宇宙・銀河形成・銀河間物質」の科学研究検討チームのコンビーナ (リーダー)



L: Could you please explain the role of the TMT SAC?

D: Sure. The Science Advisory Committee (SAC) for TMT is a group of scientists from the various TMT members and associates, who come together to provide scientific advice to the project and the Governing Board. We look after the scientific development of the observatory, plan for its scientific future, and in a sense, think ahead to how to maximize the science that people will be able to do with TMT a decade from now.

There are science groups within different countries that may internally advise, say the TMT-Japan or TMT-China efforts (please refer to pg 15). But the SAC is an actual entity within the structure of the TMT project. The SAC is appointed by the TMT Board and consists of scientific representatives from all of the partners who then provide scientific oversight of the entire project.

And then there are things that the SAC carries forward on its own. Particularly things where money isn't involved. The ISDTs were essentially a creation of the SAC, and the SAC oversees the ISDTs. That's not advice to the project or advice to the Board. That's taking a scientific leadership role within the TMT community and organizing new activities within the TMT science community.

L: Could you say a little more about the ISDTs and why they were established?

D: The ISDTs are the International Science Development Teams (<https://www.tmt.org/page/isdt>). The SAC looks ahead to the needs and interests of the broader scientific user community, the future scientific user community, of TMT. But, it makes sense to start engaging that broader community now, even if TMT is a long way off.

When an observatory's off in the future, you have to actually make an effort to get people engaged in it and provide some kind of structure and a set of motivations for them to do so. So the ISDTs were created as a kind of organizational structure for

L: TMT 科学諮問委員会 (TMT-SAC) の役割を教えてください。

D: はい。この委員会は TMT 参加国の天文学者や大学関係者によって構成されています。本委員会では TMT プロジェクトや評議員会の課題を科学的観点から審議します。TMT の科学研究の発展を支援し、その未来にむけた計画をつくり、今後 10 年、TMT を活用した研究開発の成果を最大化するにはどうすればよいかを考えています。

TMT-Japan や TMT-China というように各国で TMT の科学研究について助言する組織がもうけられています (ページ 15)。しかし、SAC は TMT プロジェクトを構成する一つの機関です。評議員会が TMT 関係者の代表を SAC のメンバーとして任命します。SAC は TMT プロジェクト全体を科学的見地から統括しています。

そして SAC が独自に取り組んでいる活動もあります。特に予算にかままない活動です。ISDT (後述) は SAC から承認された組織で、SAC が ISDT を統括しています。ISDT は評議員会やプロジェクトの諮問機関ではなく、TMT コミュニティにおいて科学研究の検討をリードし、活動を組織化しています。

L: ISDT が作られた理由について、さらに詳しく説明していただけますか。

D: まず、ISDT とは「International Science Development Teams (科学研究検討チーム <https://www.tmt.org/page/isdt>)」の略です。SAC は TMT が将来より多くの研究者たちと関わりを持つべきだという意向を持っています。TMT の運用開始まで先は長いですが、今の段階から多くの人と交流を始めた方がよいと SAC は考えているのです。

TMT 運用開始後は、多くの人々が TMT に興味を持つように更なる努力が必要です。多くの人に関わってもらえるように組織立てし、魅力的な動機づけをしなければなりません。そのた

involving a broader segment of people in planning future science with TMT.

The ISDTs are divided into topical areas, such as Fundamental physics and cosmology; Early universe, galaxy formation and the intergalactic medium; Formation of stars and planets; Exoplanets; Our solar system; things like that. And the idea was to get groups of astronomers throughout the partnership who are interested in a particular science area to work together to think about future TMT science.

L: What is the current status and budget of the SAC?

D: I didn't know the SAC had a budget! (Laugh) There not really much money that goes into the SAC itself. Except maybe paying for some people's travel to get to the meetings or something like that.

But, yes, most of the science activities, whether it's the SAC or the ISDTs are by-and-large the voluntary effort of the scientists in the communities. But we're not being paid to be on the SAC and we don't really have a budget.

Now sometimes the partners can find sources of funding to support some ISDT activities. You know, one example is the annual TMT Science Forum. That's not just for ISDT members, but we really try to encourage ISDT members to come to those meetings. There is no project money per se, but sometimes the partners can find resources to help support say, travel by ISDT members to go.

L: How are the members of the ISDTs chosen? If someone would like to participate, what should he do?

D: We have an annual call for membership in the ISDTs and typically the applications to join are due in January. There's a description of this on the TMT website (<https://www.tmt.org/page/isdt#how-to-join>), under ISDTs. Essentially, people are asked to send a CV and description of their research interests and particularly to explain how they feel they can contribute in some useful way to planning for science with TMT.

Those applications are evaluated first by the ISDT conveners, and ultimately the membership is approved by the SAC. That's not because it is a competitive process. It's not. It's just that we have scientists getting involved from this big international partnership, and we don't know everybody. So the application sort of serves as a kind of introduction.

め、ISDTは多くの人たちが将来、TMTでの研究開発に携われるように設立されました。

ISDTは天文学を分野によって分けています。「基礎物理学と宇宙論」、「初期宇宙・銀河形成・銀河間物質」、「恒星・惑星形成」、「系外惑星」、「太陽系」等です。同じ研究分野の研究者につながりをもってもらい、TMTの未来と一緒に考えてもらうためです。

L: SACの現在の予算状況について教えてください。

D: SACに予算があるという発想すらありませんでした(笑)。SAC自体に予算はほとんどつきません。会議の出張経費が出るぐらいでしょうか。

SACやISDT等の活動はほとんど研究者のボランティアでまかっています。SACメンバーとして報酬が支払われるわけではありません。予算もありません。たまにTMTパートナーがISDTの活動を支援してくれることがあります。毎年開催しているTMTサイエンスフォーラムがよい例です。このイベントはISDTメンバーのためだけのものではありませんが、会員には参加してもらうように推奨しています。プロジェクトの経費ではありませんがTMTパートナーがISDTメンバーの出張経費を支援することもあります。

L: どのようにISDTメンバーを選定していますか。どのように参加すれば良いですか。参加方法を教えてください。

D: ISDTでは毎年1月にメンバー募集を行っています。TMTのウェブサイト内ISDT該当箇所 (<https://www.tmt.org/page/isdt#how-to-join>) に応募方法を記載しています(英語)。詳細はウェブサイトをご覧くださいのですが、参加希望の方は履歴書、研究紹介、TMTプロジェクトへの志望動機等を送ってください。

その後の参加の流れとしては、ISDTのコンビーナが書類選考を行い、最終的にSACが判断します。参加を制限しているわけではありません。ただ、私たちは全世界の研究者がわかるわけではないので、応募書類は研究者の自己紹介代わりにして送ってもらっています。



京都で行なわれた2016年TMT科学フォーラムのときの集合写真。
Group photo from the 2016 TMT Science Forum in Kyoto.

L: How will the SAC's role change once TMT construction and observation start?

D: We'll all be so much happier. (Laugh) I don't think there will be an immediate change. As far as I know, there will continue to be a Science Advisory Committee that fulfills the same role that it has now. As things move forward, there will always be issues that arise that then have an impact on the future development of the project. And the SAC will give advice about those choices from the scientific perspective.

L: So what difficulties have you had to overcome in your TMT SAC related activities?

D: I guess there are a couple of things. One, as I alluded to earlier, for many people involved in the SAC, this is a voluntary effort. And so they have to find time for it among all the other things that they do.

The other challenge that I think is not unique to the SAC, everybody in TMT feels it, is the challenge of keeping momentum and energy for moving things forward in the circumstances that TMT has been facing for the last few years where construction was stopped and the site was uncertain.

And that on the one hand, led to a lot of SAC activity. So for example, the SAC spent the better part of a year considering the merits of alternate sites for TMT other than Hawai'i and ultimately gave its advice to the project and the Board who then selected La Palma as the alternate site. So that was a lot of effort on the part of the SAC.

L: What do you expect from TIO in the future, both in terms of science and other aspects?

D: Well, I'm incredibly excited about the potential of a 30 meter telescope. For my area of research, galaxy formation and evolution, I'm just always interested in things that are just beyond the horizon of what I can do right now.

There's lots of great science to be done with the telescopes we have, but there are certain things that you know a giant telescope will enable that are just impossible in any other way. Seeing galaxies at very high angular resolution and being able to study their internal structure, and the dynamics and chemistry within galaxies in the early Universe, are things that are beyond any telescope that we have now. And so I expect that scientifically, TMT will revolutionize many areas of astronomy.

In terms of other aspects, I expect that the science community itself will grow as TMT moves into its construction phase and starts getting closer to first-light. It will grow both because more scientists within the current partners will become more engaged and get more involved. But it can also grow because other partners get involved. I personally, very much hope that the U.S. astronomical community at a national level will become an actual member in the TMT partnership.

The parent organization of NOAO, AURA, which is the Associated Universities for Research in Astronomy, is an associate member of TMT International Observatory. That means that we participate in the scientific planning for TMT, but we're not yet full partners; we're not paying for the construction of TMT at the moment. Here at NOAO, one of my roles is to engage the U.S. scientific community in TMT with the idea that hopefully in the future there could be U.S. federal investment in TMT on behalf of the U.S. national astronomical community.

L: TMTの運用が始まったら、SACの役割はどう変わりますか。

D: TMTが完成して観測や運用が始まったら、皆が大喜びですね! (笑) SACの役割が突然変わるということはないと思います。科学諮問委員会は現状の業務を行うと思います。TMTの開発や運用が進むと同時に、プロジェクトの将来に影響を及ぼすような問題が出てくると思います。SACは科学的見地から、そういった問題について考え、助言を与えていきます。

L: TMT-SAC関連の活動で困難な点はありましたか。

D: 困難なことはいくつかあります。先程述べた通り、ボランティアとしてSACに参加してくれている人が多いので、忙しい中、時間を作らなければならないことが一点です。

もう一点はSAC独自の問題ではないですが、現地建設の中断や建設場所が確定しないという状況があり、そのなかでやる気を維持し続けることが難しいです。これはTMT関係者全員が感じていることです。

しかし逆に、こういった問題が出てきたことでSACの活動が活気を増した面もあります。SACはハワイで建設できなかった場合の候補を1年かけて考えました。SACは第2の候補の建設地としてラ・パルマをプロジェクト評議員会に進言し、最終的にラ・パルマが選ばれました。これはSACが行った活動の一つです。

L: TIOに対して(研究その他の面においても)どんなことを期待していますか。

D: 私は30メートル望遠鏡の性能の可能性に大変期待しています。私の研究分野は銀河形成とその進化です。現在の性能を超えたものができることに関心があります。

現在の望遠鏡ができることもたくさんありますが、巨大な望遠鏡なら現状の望遠鏡では成し遂げられないこともできるのです。超高解像度での銀河の観測、銀河内部構造、初期宇宙における銀河の力学的・化学的研究等は現在の望遠鏡ではできません。TMTならこういった研究ができるのです。TMTは天文学に革命を起こすと期待しています。

研究以外の面でも、TMTのファーストライトが近づくにつれ、協力する研究者が増え、天文コミュニティが大きくなると思います。今の協力組織の研究者も増え、より密接に関わるようになります。他のパートナーが関わることによってもコミュニティが大きくなるかもしれません。私としては、米国のすべての天文学研究者や天文コミュニティが真の意味で協力者になることを期待しています。

NOAOの親組織であるAURA (Associated Universities for Research in Astronomy、天文学研究のための大学連合)は、TMT国際天文台の準メンバーです。そのため私たちは計画には参加していますが、現在のところまだ真の意味でのパートナーではなく、現在はTMTの開発費用を負担しているわけはありません。NOAOでの私の任務の1つは、米国の研究協力者にTMTプロジェクトに参加してもらうことです。米国政府がすべての米国天文学者、天文コミュニティの代表として、TMTに出資することを希望しています。

より多くの研究者がTMTに参加できるようにと、SACが設置したのが国際科学検討チーム (ISDT's) です。そのチームの中で活躍する日本人研究者に話を伺いました。

International Science Development Team

国際科学検討チーム

Considering Science Themes for Japan's Most Important Telescope

日本の一番重要な望遠鏡のサイエンス・テーマを議論する

Masaomi Tanaka

Tohoku University Astronomical Institute,
Associate Professor
Convener for the TMT ISDT on Time-domain
Science

田中雅臣

東北大学大学院 理学研究科天文学専攻 准教授
TMT 国際科学検討チーム
TMT Time-domain Science-ISDT コンビナー



L: ご自身のTMT関係活動について、教えてください。

T: TMTにはInternational Science Development Teams (ISDT、TMT国際科学検討チーム) というものがあります。そこに今、TMTの各パートナーから研究者が集まって、重要なサイエンスのテーマについていろいろな議論をしています。私はその中のTime-domain Science (時間軸天文学) のコンビナー、チェアみたいなものを担当しています。

L: TMTはご自身の研究にどんな影響を及ぼしていますか。

T: TMTに向けて今何をしているかですよね? 実はそういった考えはあまりしていないかもしれません。今は今できる最高に面白いことをやって、その結果、TMTができた時代はもっとこんなことができる、というのを考えるのが私にとって自然な発想です。

L: TMTのほかにどんな研究をしているのですか。

T: 普段はなるべく観測的な研究テーマと理論的な研究テーマを並行してやるようにしています。観測的な研究は主に重力波天体の探査と、すばる望遠鏡Hyper Suprime-Camなどを使ったTime-domainのサーベイ観測を主にしています。そして同時にスーパーコンピューターを使って、例えば重力波天体がどうやって光るか、超新星がどうやって光るかというようなシミュレーションをしています。理論的な研究とはいっても、観測量に繋がるシミュレーションしていることが多いです。

L: TMTの活動で困ったことはありますか。

T: 私はコンビナーという役目をしているので、一番苦労しているのは、各パートナーからメンバーとして参加してくれている人たちの意識やモチベーションをキープすることです。私のできる限りのことはしているつもりですが、力不足だなと感じるときもあります。

L: Please tell us about your TMT related activities.

T: In TMT, there are groups called International Science Development Teams (ISDTs). Scientists from each TMT partner meet in these groups to discuss important science themes. Within the ISDTs I'm a convener, something like a chair, for the Time-domain Science ISDT.

L: What influence has TMT had on your own research?

T: Right now am I doing anything to prepare for TMT? Actually, I don't think like that. Now I'm doing the most interesting research that I can do right now. And it's just natural to think about even more exciting things in the era after TMT is completed based on the current results.

L: What research are you doing aside from TMT?

T: Normally, I try to pursue observational research themes and theoretical research themes simultaneously. My observational research is primarily the search for gravitational wave sources and time-domain survey observations using instruments like Hyper Suprime-Cam on the Subaru Telescope. Then, at the same time, I use supercomputer simulations to investigate questions like, "what kind of light do gravitational wave sources emit?" or "how do supernovae emit light?" Even though it's called theoretical research, many of my simulations are connected to observables.

L: What difficulties have you had to overcome in your TMT related activities?

T: In my role as convener, the hardest part is maintaining the focus and motivation of the people participating from all of the different partners. I'm doing my best but I sometimes feel a little powerless.

また、世界中に散らばった20人ぐらいのメンバーで議論をするので、どうしても同じ場所に集まることができません。顔を見て話すのと、テレコンで話すのでは、やはり雰囲気が違うので、そこはやや苦労しています。そのため、1年に1回開かれるTMTサイエンスフォーラムの機会には、ISDTのメンバーはなるべく集まるようにしています。そういうところで話すと、やはり議論がぐっと進みますね。

L: TMTについて、これからどんなことを期待していますか。

T: もちろん、TMTができるというのが、まず一番の望みです。そしてTMTがなるべくフレキシブルな運用の望遠鏡になればいいと思っています。Time-domain Scienceならではのことなんですけど、「今観測すれば面白い!」というときに、「いや、きょうは日本の時間ではありません」と言われてしまうと、やはり科学的な成果が半減してしまいます。例えばTarget of Opportunity (ToO) という観測モードでは、パートナーの時間割り当てを超えてスケジュールを変える方法があったほうがいいと思います。

L: 最後に、読者に伝えたいことはありますか。

T: TMTは日本の今後の光赤外線天文学の一番重要な望遠鏡ですので、ぜひ、自分のことだと思って関与してもらいたいと思います。研究者の皆さんが「TMTがないと、今後のサイエンスは発展させられない!」と心の底から思ってもらえると、TMTの活動も軌道に乗りやすいと思います。誰かがつくってくれるから10年待ちましょうではなくて、ぜひ、自分のこととして捉えて、協力して頂けるといいかなと思います。

Also, when you try to hold a discussion with about 20 people scattered all around the world, it's impossible for everyone to gather in one place. Talking over a TV conference system is just not the same as having a face to face discussion. That's being a little difficult. This is why it's so important for the ISDT members to attend the annual TMT Science Forum. When we can get together and talk there, the discussion bounds forward.

L: What do you expect from TMT in the Future?

T: Naturally, my biggest hope is that TMT will get built. After that, I think it would be good for the telescope usage to be as flexible as possible. I feel this way because I do time-domain science. When we say "If we observe right now we can catch something interesting!" if the reply is, "We're sorry but today isn't Japan's time for observations." that takes a bit chunk out of the scientific results. I think it would be good to have something like a Target of Opportunity (ToO) observing mode where it is possible to change the schedule outside the framework of each partner's time allocation.

L: Do you have any final comments?

T: Going forward, TMT will be Japan's most valuable optical/infrared astronomy telescope. Please think of it as your own and take part in the project. If all researchers believe in their hearts that, "Without TMT, science won't be able to advance in the future!", TMT's activities and course will become much easier. Please don't think that someone else will carry the project forward for you, so you can just wait for 10 years; you need to think of it as your own and start collaboration now.

International Science Development Team 国際科学検討チーム

Looking Forward to TMT Motivates Us TMTが先にあるからモチベーションが上がる

Norio Narita

The University of Tokyo School of Science
Assistant Professor
TMT Exoplanet-ISDT Convener

成田憲保

東京大学大学院理学系研究科天文学専攻 助教
TMT Exoplanet-ISDT コンビナー



L: ご自身のTMT、ISDTの活動について教えてください。

N: 2013年に最初のTMT Science Forumがハワイ島コナで開催され、その頃にISDTが初めて組織されました。そのときから太陽系外惑星分野のISDTのコンビナーをしています。

ISDTには、TMTに参加しているいろいろな国の研究者が参加していて、分野ごとにメーリングリストがあります。そこでは、毎年行われているTMT Science Forumでどういうことを議論するかとか、それに向けてサイエンスのインプットを議論したり、あるいはTMTの観測装置の検討などを議論するというものを行っています。

L: Please tell us about your TMT ISDT activities.

N: The first TMT Science Forum was held in 2013 in Kona on Hawai'i Island. The ISDT's (International Science Development Teams) were established around that time. Since then I've been serving as a convener for the Exoplanet ISDT.

Scientists from the various countries perusing TMT participate in the ISDT's. There are mailing lists corresponding to different fields. On the lists we discuss what topics to examine at the annual TMT Science Forum and consider what science input to discuss. We also consider subjects like the observational instruments for TMT.

L: TMT以外にどんな研究をしていますか。

N: 今は主に太陽系外惑星の観測と、観測装置の開発をしています。将来TMTができると、太陽系外惑星の詳細な観測ができるようになってくるので、今は主に太陽系に近いところにあつて、かつ、ハビタブルゾーンにあつたり、あるいは他のおもしろい特徴を持つような新しい惑星を見つけて、それらの性質調査を既存の望遠鏡で進めるということをやっています。

私が開発してきたのはMuSCATとMuSCAT2という観測装置で、MuSCATは旧岡山天体物理観測所の188センチメートル望遠鏡用の観測装置で、2014年12月にファーストライトを迎えました。その後、スペイン・カナリア諸島のテネリフェ島にある1.52メートルの望遠鏡にMuSCAT2という観測装置も開発してきて、2017年8月に装置を輸送してファーストライトを迎えました。

どうしてそういう観測装置を開発してきたかという、2018年4月にTESSという新しい系外惑星探査衛星が打ち上げられました。ケプラーという宇宙望遠鏡が既に数千個もの太陽系外惑星を発見したのですが、ケプラーが発見した惑星系は、太陽系からかなり遠いところにあつたので、個々の惑星の詳しい観測ができませんでした。ということで、MITの研究者らが提案したTESSという、ほぼ全天を観測するトランジットサーベイ衛星計画が2013年にNASAに採択され、今年打ち上がったのです。そのため2019年以降は、TESSで発見された惑星候補の中から、太陽系に近くておもしろい惑星がどんどん見つかるのではないかと思います。

L: TMTプロジェクトはご自身の研究にどんな影響を与えましたか。

N: もともとTMTはだいぶ先の話だと思っていたのですが、今では後10年ぐらいになってきました。TESSも打ち上がりまし、これからしばらくは太陽系に近いところにあるハビタブル惑星といった非常におもしろい惑星が発見されてくるフェーズになっていると思います。ではそうして見つかった惑星をどう詳しく調べるかといった時に、将来のTMTの存在が大事になってきます。もしもTMTの計画がなかったとしたら、発見した惑星をどう詳しく調べるかという将来計画の構想が立てられなくなってしまいます。TMTが先にあることが、今の研究を頑張るモチベーションになっているとも言えるでしょう。

L: 研究とそれ以外の面で、TMTにどんなことを期待していますか。

N: TMTの第1期装置には系外惑星を主なターゲットとした装置があまりないのかもしれませんが、第2期、第3期の装置では、系外惑星を主なターゲットとした装置もいくつか検討されています。そのような装置が実現すれば、惑星のより詳細な姿が得られたり、バイオマーカーになるような、つまり生命の痕跡になるような分子あるいは特徴というものが検出できたりしたらおもしろいというように、将来的な期待はたくさん持っています。

それ以外の面でいうと、私はよくアウトリーチの活動で一般向けの講演を行っています。そういった場で、これからの天文学あるいは太陽系外惑星の研究というのがとてもおもしろいのだということを人々に伝えられる、一つの力になってくれるといいかなと思っています。

L: Aside from TMT, what other research are you conducting?

N: Now, I'm primarily engaged in extrasolar planet observations and instrument development. When TMT is completed in the future, we'll be able to observe extrasolar planets in detail. So right now we are using existing telescopes to find new planets, particularly ones near the Solar System that fall in habitable zones or have other interesting features, and investigate their characteristics.

Of the MuSCAT and MuSCAT2 instruments I developed, MuSCAT was an instrument to be used with the 188-cm Telescope of the former Okayama Astrophysical Observatory. It had first light in December 2014. After that I developed an instrument called MuSCAT2 for the 1.52-m telescope on Tenerife in Spain's Canary Islands. We shipped that instrument and achieved first-light in August 2017.

The reason I develop instruments like these is that a new transiting exoplanet survey satellite called TESS was launched in April 2018. The Kepler space telescope has already found thousands of extrasolar planets, but the planetary systems discovered by Kepler are far from the Solar System so we can't observe them in detail. For that reason TESS, planning to observe almost the entire sky, was proposed by researchers at MIT, adopted by NASA in 2013, and launched this year. I think that starting from 2019 there will be many interesting planets near the Solar System among the planet candidates found by TESS.

L: What influence has the TMT project had on your own research?

N: At first, I felt that TMT was a long ways off in the future, but now it's only about 10 years off. TESS has been launched, so we have entered the phase where here for a while we'll be discovering very interesting habitable planets near the Solar System. So it is important that TMT will be ready when it comes time to investigate those planets we discover. Without TMT, the plan for detailed studies of those newly discovered planets collapses. You could say that having TMT to look forward to motivates us to try harder in our current research.

L: What do you expect from TMT in the future, both in terms of research and other aspects?

N: Among the TMT first generation instruments, there aren't really any instruments primarily targeting exoplanets, but there are multiple instruments primarily targeting exoplanets under consideration for second or third generation instruments. If we are able to realize instruments like those, it will be possible to obtain a more detailed picture of the planets and detect biomarkers, in other words molecules or features indicative of life. This is going to be interesting and I have great expectations for TMT.

In terms of other aspects, I conduct lectures for the general public as part of outreach efforts. In those lectures, I try to convey to people that in the near future astronomy and the study of extrasolar planets will be very interesting. I hope that they will lend us their strength.

III TMT計画のアウトリーチを担うスタッフたち

People leading TMT's Outreach Efforts

TMT計画の国際的なアウトリーチ活動を担うのがWEPOC (Workforce, Education, Public Outreach, Communicationsの略)です。TMT-Jの広報スタッフとあわせて紹介します。

WEPOC (Workforce, Education, Public Outreach, Communications)

Reaching Out Locally and Globally 世界と地域社会に広がるアウトリーチ活動

Gordon Squires, Ph.D. ゴードン・スクアイズ

Director of Communication/IPAC Communications and Education (ICE) at Caltech

TMT Related Activities: Head of TIO WEPOC efforts
カリフォルニア工科大学 ICE (IPAC Communications and Education、赤外線画像処理・分析センター
コミュニケーション・教育) アウトリーチ教育ディレクター
TMT 関連活動: TIO WEPOC 責任者

Janesse Brewer ジャネス・ブルーアー

Senior Communications Practitioner at 23.4 Degrees
TMT Related Activities: Advisor and Facilitator for TIO
有限会社23.4 degrees 上級コミュニケーター
TMT 関連活動: TIOへのアドバイス、進行管理



L: WEPOCって何ですか。

S: WEPOCとは「Workforce、Education、Public Outreach、Communications」の略です。私たちが考えた略称です。

B: コミュニケーションの目的は、国民が科学への理解と関心を深めることによって、TMTの協力関係にあるパートナー国とその国民との相互理解も深めるということです。これはTMTのミッションでもあります。世界人口の半分近くがTMTのパートナー国の国民なので、それだけ多くの人に理解してもらうという事は、大変挑戦的な目標です。

S: TMTによって宇宙と人類への考え方が変わると思います。WEPOCにおいても素晴らしい機会となるでしょう。

L: TIOにおけるWEPOCの役割を教えてください。

S: WEPOCはTMTの主なミッションの1つです。TMTは素晴らしい科学成果をもたらすだけでなく、次世代の人材を育成します。市民教育の機会も増えます。このように、市民をTMTに巻き込んでいくことが重要です。TMTの主なミッションはこのようなことだと思えます。

TMTには他にもミッションがあります。天文台と天文台周辺の住民は密接に関わっています。WEPOCの役割はハワイ住民にTIOを受け入れてもらうことです。どうすればTIOを受け入れられるか、住民がTIOに対して何を望んでいるのか、TIOと良い関係性をもつには、どうすればいいのか、ハワイ住民に意見を聞きました。

L: What is WEPOC?

S: WEPOC is a new acronym we developed for Workforce, Education, Public Outreach, and Communications.

B: The focus for communications is to elevate TMT's mission to advance scientific knowledge while fostering a connection among partner countries and their citizens. TMT partner countries represent almost half the world's population, so it's ambitious.

S: TMT is going to revolutionize the way we see our Universe and our place in it. And that enables a tremendous opportunity in the realm of WEPOC.

L: What is the role of WEPOC in TIO?

S: WEPOC is part of the core mission of TMT. TMT will not only enable scientific excellence, but also foster a next generation workforce; create opportunities for formal and informal education, as well as invite the public to be part of that story. So those functions are at the heart of our role.

There's a second part also. We've learned that observatories are not separate from the communities they are located in; they're members of the community. And in particular, in Hawai'i we inherited an environment that had some challenging history. And so part of the role of WEPOC really is to help TIO become an authentic member of the community. We asked things like, "How can we join your community?" "What do you need?" "How can we be a good neighbor?"

そして、ハワイ住民からこんな意見が挙がりました。「天文学は好きですが、住民の多くは天文台関連の仕事には就けません。どの仕事もハワイの外から来た人が担っています。ハワイの住民にも天文台関連の仕事を回してほしいです。」そこで、私達は住民の皆様と協力して、雇用準備計画を進めることにしました。計画の内容を決める際にはハワイの住民の皆様にも協力してもらいました。

B: TMTの協力パートナーは雇用の増加と技術力の向上を期待しています。また、協力パートナー間の技術共有について、多くのパートナーが価値を見出しており、関心を持っています。これは今後TMT建設によってもたらされる成果です。

L: TIOのWEPOCに関連して何か困難だったことはありますか。

S: 協力パートナーにとって、TMTプロジェクトを進めるということは新しいことへの挑戦です。協力パートナーにとって、共同での望遠鏡建設は初めてのことだらけです。もちろんこのようなプロジェクトのWEPOCを計画するのも、その実行するのも、初めてでした。各協力パートナーに沿ったWEPOC計画も新規で作成したので、大変でした。

また、ハワイの場合、TMTや天文学を超えた歴史問題があります。TMTプロジェクトは、ハワイの歴史問題のさなかにあるといえますが、私たちはそれを理解し、尊重しています。一方、ここ数年のあいだに行われたTMT建設許可に関する手続きのなかで、多くのネイティブ・ハワイアンがTMTを支持してくれました。「TMTプロジェクトは、子どもたちへの良い教育になります。ぜひハワイにTMTを建設してほしいです。」と言ってくれたネイティブ・ハワイアンもいました。私はWEPOCチームの活動や働きかけがなかったら、TMTプロジェクトは成立していなかったと思います。

L: 30 m級の大きな望遠鏡建設は世界で初めてのことです。次世代の研究者と技術者をどのように教育しようと考えていますか。

B: 装置開発や技術開発と並行して教育も行いたいと考えています。国境を越えて協力していくことやマネジメント能力は、プロジェクトを成功させる上で大切なことです。そのため、次世代の人材教育として、マネージメント能力やリーダーシップを身につけさせています。

An example of what we heard in Hawai'i was, "Well, we love astronomy, but there are no jobs for people in the community in the astronomy industry; it's all people from abroad coming in. Can you do something about that?" So, in response and in coordination with the community, we committed to a workforce program. Our neighbors in the community in Hawai'i helped us define what that would look like.

B: Yes, there's been a real interest in increasing workforce capacity and skills for all our TMT partners. And there's a value and interest around technology advancements that can be shared across the partnership; all of which will be the result of building TMT.

L: What difficulties have you had to overcome in your TIO WEPOC activities?

S: Like a lot of aspects of the TMT Project, these particular partners have never attempted something like this before; coming together and building a telescope like they're doing. Similarly, they've never attempted to come up with a WEPOC plan for a project and partnership like this. And there's no model for what a WEPOC plan should look like that could be relevant and meaningful to each TMT partner. So that has been a challenge.

Then there's a history of Hawai'i, and issues that far transcend TMT or even astronomy in Hawai'i. We find the TMT Project in the midst of those issues in Hawai'i, and understand and respect it very much. But as we've gone through the process over the last many years in Hawai'i, a large number of Native Hawaiians have been supportive or become supportive of TMT. And one reason they gave is that "what you're doing in the realm of education is making a difference to our children, and that's why we want you here." And I would argue that there would be no TMT Project at all, at this stage, if it wasn't for the actions, activities, and strategies the WEPOC team has contributed.

L: There aren't any 30 meter class telescopes in the world yet, so how do you train next generation researchers and engineers?

B: So as the instruments and technologies are developed the training will be developed in parallel. But at the same time, how do you manage a project and how do you work with collaborators across country boundaries? These are important factors to having a successful project too. So in many cases we're training a future workforce for those skill sets also; skills such as project management and leadership.



TMT WEPOC東京2016年会合のときのグループ写真。
TMT WEPOC Tokyo 2016 meeting group photo.

Japanese Outreach Activities

日本の広報活動

Promoting TMT to Cultivate the Next Generation

次世代育成を見据えてTMTを宣伝しています

Miki Ishii

TMT-J Project Office, Specially Appointed
Senior Specialist

石井未来

国立天文台TMT推進室 特任専門員



L: TMT-Jの国内外広報活動について教えてください。

I: TMTはこれから10年近くかけて完成させる望遠鏡です。ですので、長期にわたって興味をもってもらうこと、それから、望遠鏡完成後に活躍する次世代の育成を念頭において、広報活動をしています。

最初の点については、ウェブサイトなどを通じて、進捗をできるだけ目に見える形でこまめにお知らせするようにしています。研究者を主な対象にしたニュースレターでは、定期的開催されるTMT国際天文台(TIO)の評議員会(2017年3月号参照)や科学諮問委員会(p06参照)の報告もしています。

二番目の点では、例えば、講演会やふれあい天文学などの出前授業をとおして、子ども達にTMTに興味をもってもらうということも精力的に行っています。

TMTが作られる、ハワイの地域社会との交流も大切です。これらの活動はハワイ観測所が大きな役割を果たしていますが、TMT推進室のメンバーも、出前授業(※<http://tmt.nao.ac.jp/blog/755>)などでハワイ島へ行き、すばる望遠鏡とそれに続くTMTの話を見せていただいています。

L: TMT広報活動で困ったことがありましたか。

I: TMTは国際プロジェクトですので、情報発信の内容やタイミングについて各国パートナー間で調整が必要なことも多くあります。TMT推進室から英語でのウェブリリースを準備したけど、調整の結果、見合わせたということもありました。

でも、国際的な広報には、困難よりも魅力の方が大きいと感じています。

L: TMT・TIOに対してどんな事を期待していますか。

I: TMTができれば、これまでの宇宙像を凌駕するような観測結果がどんどん出てくると思います。例えば、地球のような惑星が生まれている現場を実際に見ることができたらと思うとワクワクしますね。WEPOC(p12参照)などの国際的な活動によって、若手の国際交流が進むことにも期待していますし、TMTで得られた宇宙観が世界中で共有されたらよいと思います。

L: 最後に読者に伝えたいことがありますか。

I: TMTが解き明かそうとする宇宙の謎について、より多くの方々に知ってもらうため、TMT推進室では講師派遣依頼を受け付けています。講演依頼やお問い合わせなど、気軽にご利用いただければと思います(<http://tmt.nao.ac.jp/office/access.html>)。

L: Could you please tell us about TMT-J's domestic and international outreach activities?

I: TMT is a telescope which will be completed in almost 10 years from now. So in our outreach activities we need to think about sustaining long term interest and cultivating the next generation who will actually use the telescope after it is completed.

For the first point, we work to improve TMT's visibility through the webpage, etc.

We report on the regular meetings of the TMT International Observatory (TIO) Board of Governors (please refer to the March 2017 TIO Special Edition) and Science Advisory Committee (please refer to page 06) in a (Japanese Language) newsletter geared towards researchers.

For the second point, we are actively supporting activities like lectures and the FUREAI (Friendly) Astronomy classroom visits to build an interest in TMT among children.

It is also important to have interaction with the local community in Hawai'i where TMT will be built. The Subaru Telescope is playing a leading role in these activities but TMT-J Project members are also traveling to Hawai'i Island for classroom visits, etc. to discuss the Subaru Telescope and its continuation to TMT (<http://tmt.nao.ac.jp/blog/755>).

L: What difficulties have you had to overcome in your TMT outreach activities?

I: TMT is an international project. In many cases, it is necessary to coordinate the content and timing of information releases with each international partner. When we've prepared English web release from the TMT-J Project Office sometimes we have had to revise them to suit the other partners.

But I find international outreach more engaging than difficult.

L: What do you expect from TMT/TIO in the future?

I: I think that if we can build TMT, it will vigorously produce observational results which will revolutionize our view of the Universe. For example, I get giddy thinking that it could actually find planets which harbor life like the Earth. I also expect that the global exchange of young researchers will proceed through international activities like WEPOC (please refer to page 12). And I think it would be good for astronomical observations conducted with TMT to be shared throughout the world.

L: Do you have any final comments?

I: So that more people can learn about the mysteries of the Universe which TMT will solve, the TMT-J Project Office accepts lecture requests. You can ask questions or request lectures by email or telephone (<http://tmt.nao.ac.jp/office/access.html>).

IV TMT計画で活躍するさまざまな日本の研究者たち

Japanese Researchers Participating in TMT

TMT計画のサイエンスの日本側の取りまとめを担うのがTMT推進小委員会です。そこを拠点として、さまざまな大学の研究者の取り組みを、若手研究者の声も含めて紹介します。

TMT-Japan Science Advisory Committee TMT 推進小委員会

Promoting the Discussion within Japan 日本国内での議論を推進する

Masayuki Akiyama

Professor in the Tohoku University
Astronomical Institute
Chair of the TMT-Japan Science Advisory
Committee
Co-chair of the TMT Science Advisory
Committee

秋山正幸

東北大学理学研究科天文学教室 教授
日本のTMT推進小委員会委員長
TMT Science Advisory Committeeのco-chair



L: TMT推進小委員会の役割を教えてください。

A: 日本国内の幅広い分野の研究者の方に集まって頂き、TMT計画の進捗について情報を共有したり、研究者コミュニティとして科学的な側面から望遠鏡や観測装置の機能について検討したり、より幅広い研究者に興味を持って参加してもらう方法を議論する、といったことを行っています。

L: TMT推進小委員会とTMT科学諮問委員会(TMT-SAC)の関係を教えてください。

A: TMT-SACはTMTのメンバーである国や機関から代表者が集まって構成されています。国や機関毎に事情が異なり、関心の高い研究分野も異なります。例えばSACではTMTに導入すべき新しい観測機能についても議論しますが、その方向性についてもそれぞれのメンバーの関心の高い分野によって変わってきます。

TMT推進小委員会は日本国内での議論を集約する役割があり、TMT-SACでの議論の際にはその結果に基づいて意見を述べています。

逆にTMT-SACで議論すべき事柄が小委員会での議論から浮かんでくることもあります。例えば観測データの処理パイプラインやアーカイブの議論は小委員会での議論の方が先行している印象です。

L: TMTの建設または観測が始まると、TMT推進小委員会の役割がどのように変わりますか。

A: TMTのような大型の観測装置は可視赤外線のアstronomerだけでなく、より幅広い研究者に使ってもらいいろいろな観測成果を生み出すことが重要です。国内の様々な分野の研究者に働きかける窓口になると良いと思います。

L: Please explain the role of the TMT-Japan (TMT-J) Science Advisory Committee (SAC).

A: In the TMT-J Science Advisory Committee, researchers in Japan from a variety of fields come together to share information about the progress of the TMT project; consider the functions of the telescope and observational instruments from the science perspective as the researcher community; discuss ways to get a broader range of researches interested and involved in the TMT project; and so on.

L: What is the relationship between the TMT-J SAC and the TMT SAC?

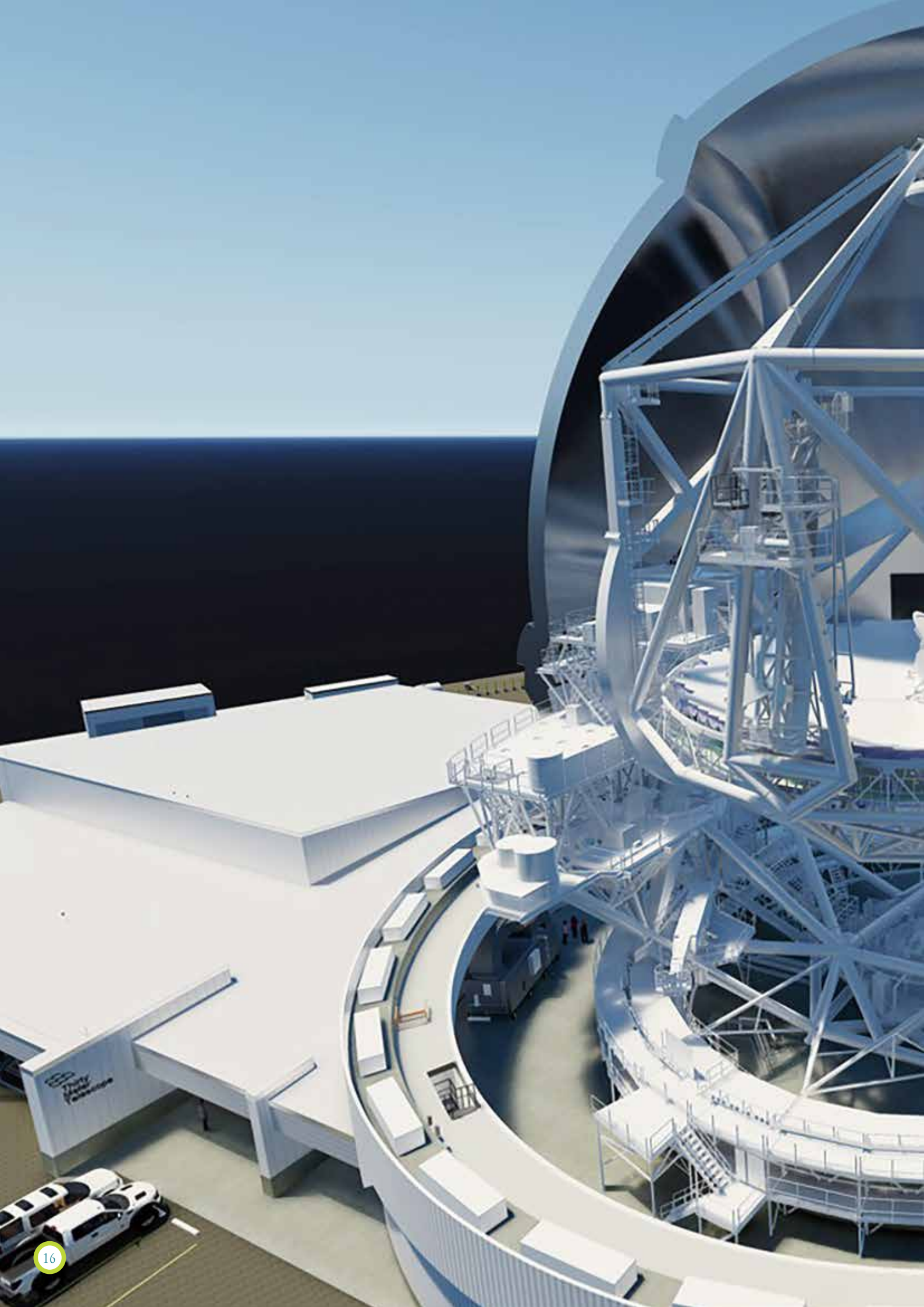
A: The TMT SAC is comprised of representatives from the member nations and organizations of TMT. Our circumstances are different; our research fields of interest are different. For example in the TMT SAC, we discuss new observation capabilities which should be introduced in TMT. The direction of the required capability changes depending on which fields hold the highest interest.

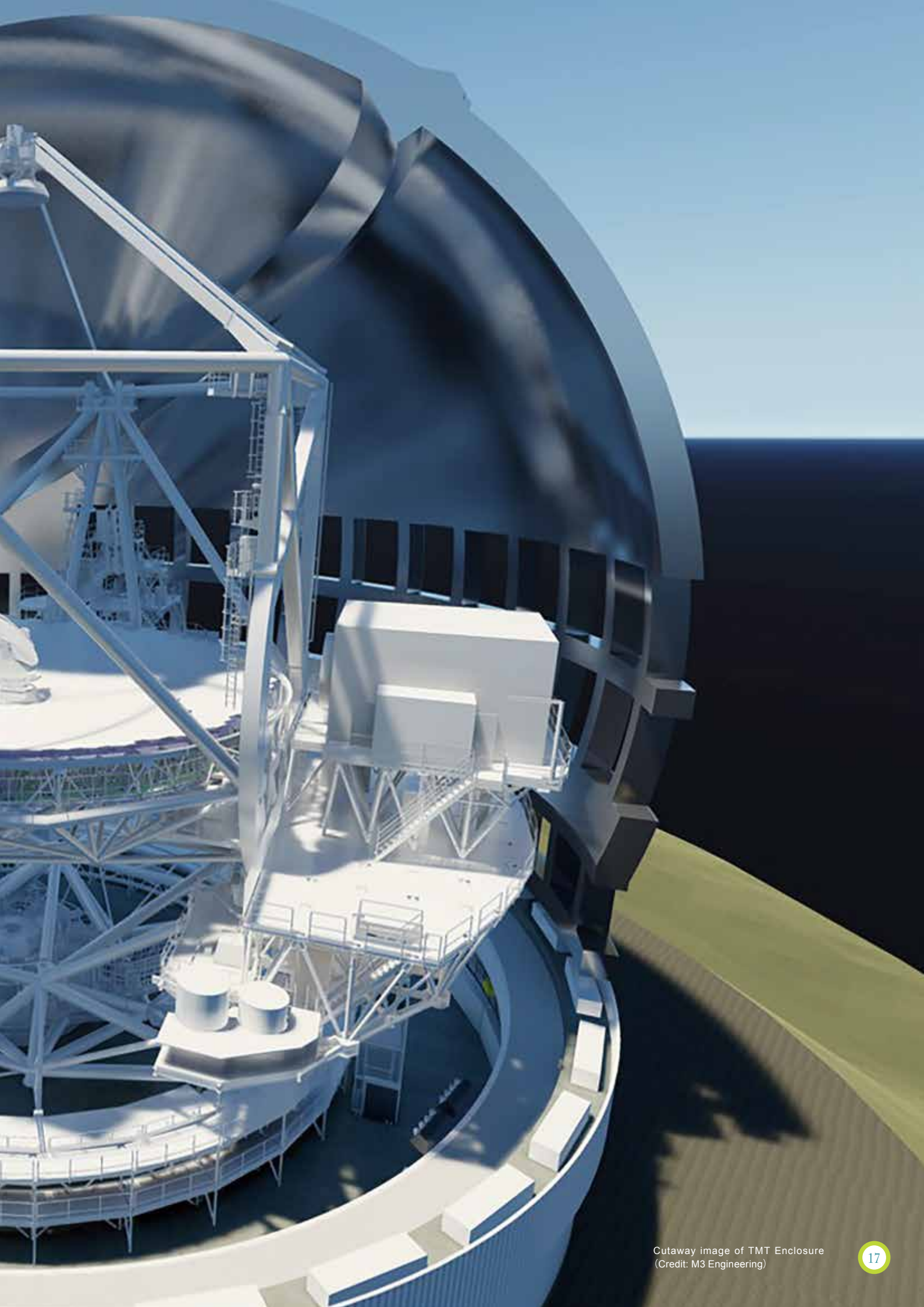
The TMT-J SAC has the role of collecting the discussion within Japan. And in the case of debate in the TMT SAC, to express our views on the results of that debate.

On the other hand TMT-J SAC can suggest matters which need to be addressed by the TMT SAC. For example, the observational data processing pipeline or the archive might be discussed first by the TMT-J SAC.

L: How will the TMT-J SAC's role change when TMT construction or observations start?

A: For large observational instruments like the ones for TMT, it is important that they be used by not only optical/infrared astronomers, but also by a broader range of researchers to produce a variety of observational results. I think it would be good if we can act as a window for domestic researchers in many fields to use TMT.





L: 小委員会の現在の状況と予算について教えてください。

A: 現在は数ヶ月に一度、三鷹に集まって会議を行っています。小委員会の予算は開催のための旅費しかありませんが、小委員会の元では国内の機関で行われている新しい観測機能の実現に向けた観測装置の要素技術の開発の支援も行っています。

L: 推進委員会の委員はどのような構成ですか。

A: 可視赤外線で天文学の研究を進めてきた研究者だけでなく、理論天文学や地球惑星科学の分野の研究者の方にも参加してもらっています。国内のさまざまな大学や国立天文台の方々がメンバーとなっています。

L: TMT推進小委員会の活動で困ったことはありますか。

A: 計画の期間が長いので、これからの研究の展開が読めないことでしょうか。我々はこれまでの研究の展開から、様々な機能などを検討していますが、観測を始める頃には今は想像もされていないような研究が話題をさらっていて、全く異なる機能が要求されているかもしれません。想像を超える発見が待っているという意味ではわくわくする部分ですが、実際の議論では難しい部分です。

L: What is the current status and budget of the TMT-J SAC?

A: Currently, we meet in Mitaka once every few months. The TMT-J SAC only has a budget for covering traveling expenses. But there is other support for domestic research groups developing fundamental technology for observational instruments to realize new observing capabilities under the TMT-J SAC.

L: Who are members of the TMT-J SAC?

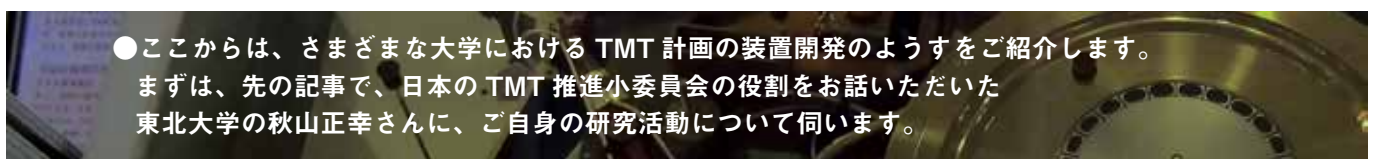
A: We want researchers in fields like theoretical astronomy or Earth and planet sciences to participate, not just scientists advancing research in optical/infrared astronomy. People from NAOJ and various Japanese universities have become members.

L: What difficulties have you had to overcome in the TMT-J SAC activities?

A: The project timescale is very long, and we can't predict how research will evolve in the future. We've considered the capabilities of the telescope and instruments based on the evolution of science we've seen up to now. It's possible that when observations start, research topics that haven't been thought up yet will demand something completely different. It is exciting to think that discoveries beyond our imagination are waiting, but that is a difficult point in the practical discussions.



TMT推進小委員会の様子。
Scenes from a TMT-J Science Advisory Committee meeting.



●ここからは、さまざまな大学における TMT 計画の装置開発のようすをご紹介します。
まずは、先の記事で、日本の TMT 推進小委員会の役割をお話いただいた
東北大学の秋山正幸さんに、ご自身の研究活動について伺います。

Tohoku University 東北大学

Investigating Supermassive Black Holes with Large Telescopes 大型望遠鏡で超巨大ブラックホールを調べる

Masayuki Akiyama

秋山正幸

L: ご自身の研究について教えてください。

A: 銀河や銀河の中心にある超巨大ブラックホールの起源やその成長の様子を調べる研究をしています。特に、遠方の宇宙にある銀河や超巨大ブラックホールを直接観測することによって、その中で何が起こっていたのか、それが現在みられる姿にどのようにつながってきたのか、を明らかにしたいと考えています。

L: Please tell us about your research.

A: I research the origin and evolution of supermassive black holes found in galaxies or galactic nuclei. In particular, through direct observation I want to figure out what is happening in galaxies and supermassive black holes in the distant Universe.

L: 将来、TMT望遠鏡にどのようなことを期待していますか。

A: 今は例えば「すばる」望遠鏡やほかの大型望遠鏡を使って遠方の宇宙にある銀河を観測する場合は、銀河を点として捉え、銀河全体は1つの塊で、そこでまとめて何が起きているかということ測定しています。TMTが完成すると、そういった銀河の中の場所ごとにどういうことが起きているかを分解して見ることができると期待しています。

L: TMTの関連研究で困っていることはありますか。

A: TMT装置の開発のスケジュールの期間がかなり長く、装置も大きくなるということでしょうか…。われわれはTMTの第二世代の装置として、補償光学を用いてたくさんの銀河の内部構造を調べる装置の検討を進めていますが、今から始めて15年といった長期にわたるタイムスケールで実現していくということになります。また、TMTに取りつける装置のサイズも、3メートル×4メートル×5メートルといった巨大なものになってくるので、大学の研究室として大学院生も交えて、どう実現に関わっていくかというのは1つの課題です。

L: 最後に、読者に伝えたいコメントはありますか。

A: TMTの第二世代の装置は長い計画になりますが、大学から関わる時には、例えば「すばる」望遠鏡を活用して最先端の要素技術を取り入れた装置の開発を進めながら、TMTの第二世代の装置の検討を進めるといった形で、実証と構想をうまく回していきたいと考えています。

L: What do you expect from TMT in the future?

A: For example, now when we use the Subaru Telescope or other very large telescopes to observe galaxies in the distant Universe, each galaxy is imaged as a point; basically the entire galaxy in one dot. We observe/measure what's happening in that galaxy all lumped together. When TMT is complete, we should be able to resolve what is happening in those galaxies.

L: What difficulties have you had to overcome in your TMT related research?

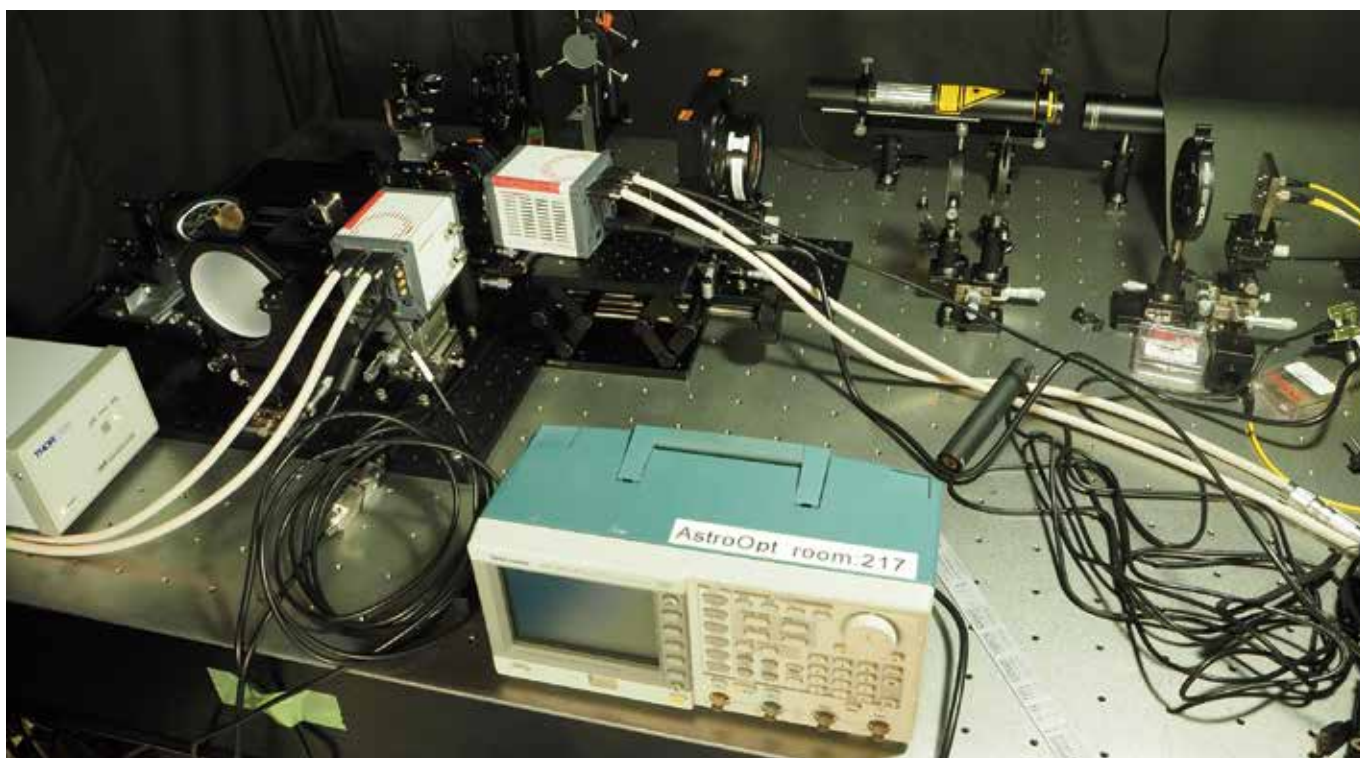
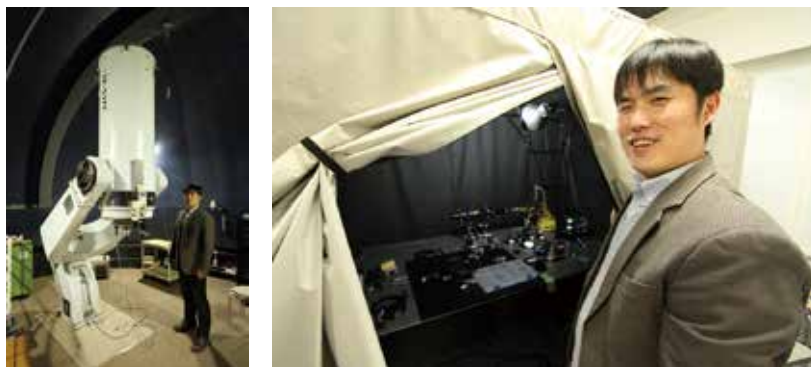
A: The TMT instrument development schedule timeframe is pretty long; and the instruments will be large. We think that it will take a long time to complete a second generation instrument; starting from now, about 15 years. Also the size of the instruments to be mounted on TMT is huge: 3 m x 4 m x 5 m! As a university research lab, how to realize such an instrument is one issue.

L: Do you have any final comments?

A: TMT project itself is a long term plan, 10 or 15 years. But while you're at a university, I think it would be a good idea, for example, while developing an instrument to be used on the Subaru Telescope, to start thinking about ways to connect that to the development and production of TMT second generation instruments or other future instruments.

東北大学の51 cm天文教育用望遠鏡 (左)。複数の天体に対する次世代補償光学のための波面センサーのプロトタイプと秋山さん (右・下)。

The 51-cm telescope of Tohoku University (Left). Experiment of a wave-front sensor prototype for next generation multi-object adaptive optics (Right/below).



Nearby Galaxy Science with TMT TMTによる近傍宇宙サイエンス

Masashi Chiba

Tohoku University Astronomical Institute,
Research and Education Employee

千葉 柁司

東北大学理学研究科天文学専攻 研究教育



L: ご自身の研究について教えてください。

C: 私の研究は、銀河の形成と進化の研究です。個々の星に分離できるぐらいの距離にある近傍銀河について、星一個一個の物理的性質に基づいて、個々の銀河がどのように形成され、進化して現在の構造に至ったかという研究をしています。

近傍で今まで見えていなかった暗い銀河、そういった非常にぼんやりとした宇宙の領域をTMTなら見るできるようになります。銀河を一個一個の星に分離して、星の個々の物理的性質を理解して、その星の種族や星の構成から、その銀河の過去はどうなっていたか。さらに、星の運動を通して銀河の周りにおける重力場、特にダークマターの詳しい分布を調べることができます。

そういった中で、TMTは非常に重要で、特に星の性質の中で星の化学的性質。暗い星はなかなかスペクトルを撮るのは難しいので、銀河系やアンドロメダ銀河あるいは近傍の銀河の中の暗い星の化学組成をより詳しくTMTによって調べることによって、今までわからなかった銀河の形成史の描像が明らかになると期待しています。

あとTMTなら空間分解能が非常によいので、個々の星の固有運動も得られて、その情報の背景にあるダークマターの重力場を調べるのに非常に重要な手掛かりとなります。

こういったところからTMTに対する期待は大きいですね。

L: TMTに関わる研究で何か困ったことはありますか。

C: TMTが10年後にできたとしたらまだ定年ではないのですが、少しおくれると定年が来てしまうので、そこがもしかしたら困ったことになるかもしれません(笑)。

L: 最後に、この記事の読者に対して伝えたいコメントはありますか。

C: TMTは、やはり日本だけではなくてほかの国の天文学者も希望している大きなプロジェクトですし、そのTMTがもたらすいろいろな大きな発見や新しい宇宙観というのは必ず我々に役に立つと思います。

L: Please tell us about your research.

C: My research is about the formation and evolution of galaxies. For nearby galaxies at distances where individual stars can be resolved, I research how each galaxy formed, evolved, and reached its present structure, based on the physical properties of the various stars.

TMT will be able to see an only vaguely understood region of space, namely dim galaxies in the Local Group which haven't been observable before. Furthermore, with TMT we will be able to resolve the individual stars in these galaxies and understand the physical properties of each star. From the type and composition of each star we can figure out the history of the galaxy. Also, from the movement of the stars, we can investigate the gravitational potential around the galaxy, in particular the detailed distribution of dark matter.

TMT is very important for these research themes, especially for the chemistry of stars. It is difficult to take the spectra of faint stars. We expect that by using TMT to investigate the chemical composition of faint stars in the Milky Way, Andromeda, and other galaxies in the Local Group, a yet unknown concept of the galaxy formation history will emerge.

TMT will also have extremely good spatial resolution, capable of capturing the proper motion of individual stars. This will be a very important clue to understand the gravitational potential of the dark matter which is responsible for the motion.

For these reasons, we have high hopes for TMT.

L: What difficulties have you faced in your TMT related research?

C: If TMT is completed 10 years from now, it will be just before I retire. But if it is delayed a little, I will have retired. That might become a problem. (Laugh.)

L: Do you have any closing comments?

C: TMT is a big project carrying the hopes of astronomers in many countries, not just Japan. I think that TMT will prove useful to us in a variety of roles, producing big discoveries and a new outlook on the Universe.



東北大学理学部・理学研究科の建物でインタビューは行われた。
Interview in the Tohoku University Graduate School of Science and Faculty of Science Building.

Expectations for the Speedy Construction of TMT 今後のTMT建設の加速に期待

Mitsuhiko Honda

Assistant Professor in the Division of
Physics, the School of Medicine, Kurume
University

本田充彦

久留米大学医学部物理学教室 助教



L: TMT向きの研究（サイエンス・開発の両方）を教えてください。

H: 元々すばる望遠鏡を使った原始惑星系円盤の研究を進めており、TMT のもたらす高空間分解能・高感度により、さらなる飛躍ができると考えています。開発に関しては、固体物質の情報が得られる中間赤外線帯に興味があり、もともとすばる望遠鏡の中間赤外線装置 COMICS グループでした。その流れでTMT第2期装置として提案予定の中間赤外線観測装置 MICH I に関わっています。Chris Packham 氏の記事（2017年11月号14ページ）にもありましたが、MICH I は日米を中心として、TMT パートナーであるインド・カナダ・中国などの研究者と協力して進めております。現在は冷却チョッパーという振動鏡の基礎開発を進めています。

L: TMTの他に、どんな研究を行っていますか。

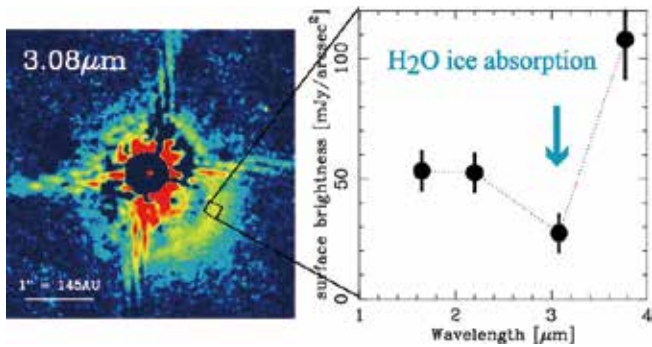
H: すばる望遠鏡を含む8mクラス望遠鏡や、ALMA を使った円盤の観測も進めています。円盤における固体物質（ケイ酸塩・水氷）の進化や分布を探り、現在の太陽系の天体や隕石などに至るストーリーを知りたいです。特に水は生命とも関係が深いので、水が円盤にどのように分布していたのかに興味を持っています。

L: Please tell us about your research geared towards TMT (both science and instrument development).

H: I'm continuing protoplanetary research originally started using the Subaru Telescope. I think we could make great strides by using the higher spatial resolution and sensitivity of TMT. Related to instrument development, I am interested in the mid-infrared band which contains information about solid particles. Originally I was part of the group for the Subaru Telescope's mid-IR instrument COMICS. And in the course of that research I came to be involved in the mid-IR instrument MICH I, which is a TMT second generation instrument candidate. As introduced in Dr. Chris Packham's article (November 2017 TIO Special Edition, page 14), MICH I is being led by U.S.-Japan collaboration, but also involves researchers in the other TMT partner countries as well: India, Canada, and China. Right now we are conducting fundamental development for the oscillating mirror known as the cold chopper.



2016年10月に行われたインドとのMICH I共同研究を開始するためのkick off meetingの様子。
Scene from the MICH I cooperative research kickoff meeting held in India in October 2016.



(Honda et al. 2009, ApJ, 690, L110)
 原始惑星系円盤HD142527の熱赤外散乱光から検出した水氷の3.1 μm吸収バンド。
 詳細はすばる望遠鏡のプレスリリースページに説明があります。
 Scattered thermal-infrared light from the protoplanetary disk around HD142527 observed in the water ice 3.1 μm absorption band. For more details please refer to the Subaru Telescope press release.
<https://www.subarutelescope.org/Pressrelease/2009/02/17/index.html>

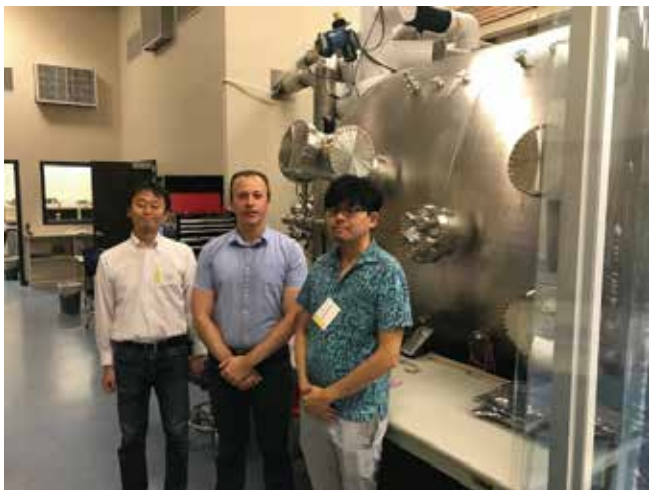
L: TMT研究活動で困ったことがありますか。

H: 実現までのタイムスケールが長い(10年以上)ので、すぐに天文学的成果に結びつかないのが悩ましいところでしょうか。ただ、長期的な研究の方向性を与えてくれます。

また、国際協力のため、打ち合わせの時間設定が面倒ですね。直近では、2018年3月提出予定の White paper の準備のため、2週間に1回コメンターで進捗報告TV会議を行っています。インドとUS(テキサス)の時差が11時間30分とほぼ反転しているので、会議時間の設定が大変です。いつもだいたいインド朝8時30分、日本正午12時、ハワイ17時、テキサス21時ぐらいに始めていますが、テキサスの Chris Packham 氏には遅い時間帯なので、長引くと深夜になり大変だと思えます。

L: TMTについて、(研究面とそれ以外の面で)どんなことを期待していますか。

H: ともかく、建設の早い再始動を期待したいですね。プロジェクトが進んでいくのが目に見えるようになれば、コミュニティも大いに盛り上がると思います。



2017年9月に Southwest Research Institute (SwRI) のラボを訪問したときの写真。SwRI所属の研究者ともMICHICollaborationを進めている。
 Picture taken during a visit to the Southwest Research Institute (SwRI) lab in September 2017. SwRI researchers are helping advance the MICHICollaboration.

L: In addition to TMT, what other research are you working on?

H: I'm continuing disk observations using ALMA and 8 m class telescopes including the Subaru Telescope. By studying the evolution and distribution of solid particles (silicates and water ice) found in disks, I hope to learn the story of how the modern Solar System objects like planets and meteors came to be. In particular, there is a deep connection between water and life, so I'm interested in how water is distributed in disks.

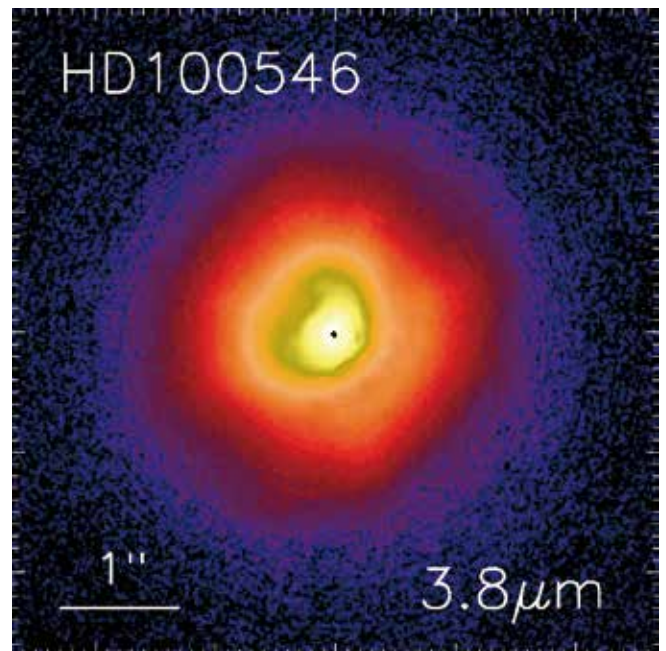
L: What difficulties have you had to overcome in your TMT related research?

H: The timescale until completion is very long (over 10 years). So it is difficult knowing that our work won't produce any astronomy results soon. But it has given our research a long-term direction.

Also, for international collaboration, it is tricky setting up meeting times. Right now we're preparing a white paper to be released shortly, in March 2018, so we're holding progress report video conferences among the core members once every two weeks. The time difference between India and Texas (U.S.A.) is 11 hours and 30 minutes, almost exactly opposite, so it's tough scheduling the meeting times. We usually start around 8:30 in the morning India time, which is 12:00 noon in Japan, 17:00 in Hawai'i, and 21:00 in Texas. It must be hard on Chris Packham in Texas when the meetings run late into the night for him.

L: What do you expect from TMT in the future, both in terms of research and other aspects?

H: Right now, I hope that construction will resume quickly. Once the project's progress becomes more visible, I expect the community will also flourish.



(Honda et al. 2016, ApJ, 821:2 (6pp))
 別の原始惑星系円盤のHD100546の熱赤外散乱光画像。やはり円盤散乱光から水氷3.1 μm吸収を検出した。
 Scattered thermal-infrared radiation image of another protoplanetary disk, this one around the star HD100546. Here also, 3.1 μm water ice absorption is detected in light scattered from the disk.

Exoplanet Direct Imaging Instrument SEIT

太陽系外惑星の直接観測装置 SEIT

河原 創 Hajime Kawahara (H)

University of Tokyo, Assistant Professor
東京大学 助教

田村元秀 Motohide Tamura (M)

University of Tokyo, Professor
東京大学 教授

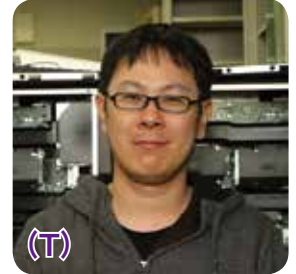
村上尚史 Naoshi Murakami (N)

Hokkaido University, Lecturer
北海道大学 講師

小谷隆行 Takayuki Kotani (T)

Astrobiology Center, Assistant Professor
アストロバイオロジーセンター 助教

聞き手 Interviewer : ランドック・ラムゼイ Ramsey Lundock (L)



L: まずは、TMT向けの研究を説明してください。

N: 太陽系外惑星の直接観測とキャラクター化による調査を目指した装置開発を行っています。装置は補償光学やコロナグラフ、高分散分光器などを一体化させた観測システムを考えていて、目指すサイエンスとしては、晩期M型星のハビタブルゾーンに地球型惑星とバイオシグナチャーの検出を究極目標にしています。

M: 系外惑星を「写す」ことは、普通の直接撮像観測だけではできない。補償光学や、コントラストを上げるための、いろいろな工夫を全部総称してコロナグラフと言うのですが、そういう技術が必要になる。それを地上の30メートルの望遠鏡で実現するにはどのようにしたらいいのかということ、高コントラスト技術に一番詳しいメンバーが集まって、TMTのための装置を日本から発信して提案しようというのがもともとのスタートです。

小谷さんは、もともと干渉計の開発をしていて、最近では赤外線の高分散分光器を開発しており、装置開発のエキスパートです。村上さんは、実際の観測そのものというよりは、実験室でコロナグラフの実験をされている。あと、河原さんは理論的な背景が強い。阪大の松尾太郎さんもこれまでの議論に参加してきました。

そういう何人かの若い人たちの興味と、それから国立天文台の旧太陽系外惑星探査プロジェクト室や新しくできたアストロバイオロジーセンターの目的とがぴったり合っているということで、今はTMTのための系外惑星、特に地球型惑星の直接観測を目指した観測装置をつくりたいということなのです。

T: ちなみに、この装置はSEITと書いて「サイト」と読みます。Second Earth Imager for TMTの略です。

L: TMT以外の研究を教えてください。

H: ほかはライトカーブの解析で、惑星や惑星以外のものを探したりするデータ解析とかをしています。ケプラー衛星とかで。

T: 私はIRDという装置を開発していて、開発はほとんど終わって、既にすばる望遠鏡についているのですが、これからドップラー法でM型星の周りのハビタブルゾーンにある地球型惑星を探すということをやろうとしています。

それからすばるを使って、惑星の直接撮像観測もやっています。例えば、河原さんと一緒に惑星からH α が出ているかどうか観測で確かめようとしていたりしています。

H: やった、やった。忘れていました。

L: To start, please tell us about your work related to TMT.

N: We are developing an instrument which aims to investigate extrasolar planets through direct imaging and characterization. We're considering an instrument system incorporating elements like adaptive optics, a coronagraph, and high dispersion spectrometer. As our science targets we want to detect Earth-like planets in the habitable zones of late-type M-stars and ultimately look for biosignatures on them.

M: Taking pictures of an exoplanet isn't just normal imaging observations. We also need to use techniques like adaptive optics or various devices to increase the contrast collectively referred to as coronagraphs. Our work started with the idea of gathering leading experts in high contrast techniques to think about how to realize this concept on a ground-based 30-m telescope and propose an instrument for TMT from Japan.

Kotani-san is an instrument development expert; he started with developing interferometers and recently has been developing a high dispersion spectrometer. Murakami-san is, more than actual observations, performing coronagraph experiments in the laboratory. And Kawahara-san has a strong theoretical background. Taro Matsuo-san in Osaka has also been participating in the discussion.

The interests of these young researchers fit well with the goals of the former Extrasolar Planet Detection Project Office at NAOJ, now the Astrobiology Center. So we've decided that we want to build a TMT instrument for the direct observation of exoplanets, particularly Earth-like planets.

T: By the way, this instrument is called SEIT, pronounced "sight," an abbreviation for Second Earth Imager for TMT.

L: Could you tell us about your research other than TMT?

H: In addition, I'm working on light curve analysis and data analysis to look for planets and other objects, using telescopes like the Kepler satellite.

T: I'm developing an instrument called "IRD." Development is pretty much finished; it's already mounted on the Subaru Telescope. Now we'll use the Doppler Effect to search for Earth-like planets in the habitable zones around M type stars.

I'm also performing direct imaging observations of planets using the Subaru Telescope. For example, with Kawahara-san we tried to observationally confirm if planets emit H α radiation.

H: That's right, we did. I'd forgotten.

M: 今は小谷さんが主導しているIRD、赤外線ドップラー装置の主開発フェーズは終わったので、今後は、集中的な観測をしたいと思っています。戦略的観測や共同利用観測をするという段階に入っています。

いっぽうで、NASAが主導する次世代ミッションWFIRSTに参加するといったこともやっています。例えばWFIRSTのコロナグラフの一部に日本が参加するというのを今、検討しています。村上さんがその一部のコンポーネントをつくって、WFIRSTで試してみるというようなことを考えているという状況です。

N: 私はコロナグラフの開発研究全般ということで、SEITで提案している以外にも、いろいろなタイプのコロナグラフ、新しいタイプのコロナグラフを提案しています。主に性能評価のための室内実験などを行っていますが、一部のコンポーネントはすばる望遠鏡にも搭載されていて、今後はそれを使った観測の実現にも期待しています。

L: TMTの研究で何か困ったことがありましたか。

M: 当初は、私たちはこういうことをやりたいかと言っていいのですが、それを国際協力で進めるとい段階になると、それはもう本当に大変なステップに入ります。そこはまだ、TMTの地球型惑星探査装置に関しては始まったところと言えます。名前ひとつでも、日本はSEITという名前をつけているのですけれども、海外のチームは別の名前のほうがいいとか言っているわけなので、そういう感じでどンドン、一事が万事、ネゴシエーションなどがこれからふえてきます。そこは、たぶん大変だと思いますね。

H: 困ったことか。海外とミーティングするときに時間が合わなくて、大体、アメリカ時間にされてしまうのがすごく困ります。

T: それはここで言ってもいいですか。

H: ここで言うべきだ。英語の記事になるから。

L: 心配しないでください。その文句はほかの記事にも載りました。

H: ああ、やっぱり。

L: TMTにこれからどんなことを期待していますか。

H: 期待していることか。すばるを取り壊さないでほしい。TMTができて、すばるがなくなると、いろいろ困るところがある。

T: あと、開発をやる上で必要なインフラ整備をいろいろサポートしてほしい。

M: 設計フェーズはともかく今後、開発・製作のためのファンド・リクエストが必要なのですが、そこをうまく調整しないとイケない。もちろんTMT自体でも、望遠鏡をつくるというところと、観測装置をつくるというところも、予算要求ができるとういと思います。

N: それから、日本の活動を本部のTMTに積極的にアピールしてほしいと思います。

M: Now IRD, the InfraRed Doppler instrument led by Kotani-san, has finished the primary development phase and is looking to start concentrated observations. It has reached the point of being available for strategic plan observations and open-use observations.

In addition, we're also considering participating in the next generation WFIRST mission being led by NASA. For example, we're examining the possibility of Japan participating in developing part of the coronagraph. Right now we're thinking that Murakami-san will make that component and test it on WFIRST.

N: As part of coronagraph general development research, I propose many different types of coronagraphs, including new types, in addition to the one I proposed for SEIT. I primarily perform laboratory experiments for performance evaluation, but some components have been installed on the Subaru Telescope and I hope that they will be used for actual observations in the future.

L: What difficulties have you had to overcome in you TMT related research?

M: To start with, it's all fine and good for us to say, "we'd like to do it this way." But to get to the stage of carrying it out through international collaboration, that's a really big jump. You could say TMT's instrument for investigating Earth-like planets is still in its infancy. Even the name. Japan has named it SEIT, but overseas teams might prefer a different name. We need to establish a way to resolve issues like this; that's going to take much negotiation and I think it's probably going to be difficult.

H: Difficulties? When I have meetings with overseas collaborators, we have to match the time. Generally, I'm forced to shift my schedule to American times. That's really being a problem.

T: Is it OK to say that here?

H: It needs to be said here because this article will appear in English.

L: Don't worry; the same complaint has come up in other articles.

H: Ha! I knew it.

L: What do you expect from TMT in the future?

H: Expectations? I really hope they don't demolish the Subaru Telescope. Even after TMT is complete, if we lose the Subaru Telescope, that's going to cause many problems.

T: Also, we'd like a variety of support to maintain the infrastructure necessary for development.

M: There is a need for funding requests to support not only the design phase, but also in the future development and construction. Those need to be administrated well or it won't work. I think it would be good if we can make budgetary requests, of course for the places building the actual TMT telescope itself, but also for the places developing observational instruments.

N: I also hope that they will talk up Japan's activities in the TMT Headquarters.



河原さんの研究室で行っている波面コントロール実験のようす。
Wavefront control experiment in Kawahara's laboratory.

Young Researcher's Activity I 若手研究者の活動 I

Chikako Yasui

Assistant Professor, TMT-J Project Office

安井千香子

国立天文台 TMT 推進室 助教



私は、国際協力のなかでの TMT によるサイエンス検討や広報活動を行っています。これまでは主に、すばる望遠鏡を用いた星や惑星形成についての研究を行ってきました。その経験を TMT でのサイエンスにつなげるための前段階として、2020 年に打ち上げが予定されている JWST の GTO (guaranteed time observation) に参加しています。JWST は口径が 6.5 m の宇宙望遠鏡で、すばる望遠鏡と同程度であるため、口径 30 m の TMT に比べると高空間分解能は大きく劣ります。しかしながら、地球大気による影響を受けないため、これまでになく高い感度での観測が可能となります。そのような高感度でのサイエンスを経験し、さらに TMT の非常に高い空間分解能が加わるときにどのようなサイエンスが展開できるかを検討しています。

また、TMT が完成予定の 2028 年には、今の中学生や高校生が若手研究者となり活躍することが期待されます。そんな未来の研究者や様々な方に、天文学に触れてもらう、そして TMT について知ってもらう活動を行っています。そのことはまた、自身の研究を見直す非常に貴重な機会となっています。

As part of international collaboration, I'm working on the TMT science case and public outreach activities. Up to now, I've researched star and planet formation, primarily using the Subaru Telescope. As a preliminary step in connecting that experience to TMT science, I'm participating in GTO (guaranteed time observations) with JWST, which is scheduled to launch in 2020. JWST is a 6.5 m aperture space telescope. Because its aperture is comparable to the Subaru Telescope, its spatial resolution will be much worse than that achievable with the 30 m aperture TMT. On the other hand, because it isn't affected by the Earth's atmosphere, it will have unprecedented high sensitivity. By experiencing the kind of science enabled by high sensitivity, I can then start to think about what else will be possible when we add to that TMT's high spatial resolution.

Also, TMT is scheduled to be completed in 2028, a time when students who are now in junior high or high school will be young researchers. I'm conducting outreach activities so that those future researchers (and everyone else) can experience astronomy and learn about TMT. This has been a valuable chance to reflect on my own research.

Young Researcher's Activity II 若手研究者の活動 II

Mariko Kubo

Specially Appointed Research Staff, TMT-J Project Office

久保真理子

国立天文台 TMT 推進室 特任研究員



私は TMT 推進室で特任研究員として働いています。業務としては、サイエンス検討、TMT 推進室での会議開催のサポート、TMT ETC (Exposure Time Calculator) の管理・アップデート、講演会への派遣といった広報活動支援を行っています。

TMT に期待されるサイエンスの一つが銀河進化研究です。近年の観測によって、遠方宇宙の銀河は現在と大きく異なる形態等の性質を持つことが明らかになってきました。TMT では遠方銀河の形態や運動学、星種族の性質を高い集光力・分解能で観測することにより、現在の銀河がどのように進化してきたか解明することが期待されます。私はすばる望遠鏡などの大型望遠鏡を用いた遠方銀河の観測による銀河進化の研究を通じて、TMT に向けたサイエンス検討を進めています。

I'm working as a specially appointed research staff member in the TMT-J Project Office. My responsibilities include science case updates; support for TMT-J office meetings; managing and updating the TMT ETC (Exposure Time Calculator); and public relations support by dispatching speakers to lecture appointments.

One of the research fields with high expectations for TMT is galaxy evolution. Observations in recent years have shown that the shapes and other characteristics of distant galaxies differ greatly from those of modern galaxies. I hope that observations of the shapes, dynamics, and stellar population characteristics of distant galaxies using the high light gathering power and high resolution of TMT will elucidate how modern galaxies evolved. Through galaxy evolution research using observations of distant galaxies made with large telescopes such as the Subaru Telescope, I am improving the science case for TMT.

石川遼子助教と秦 和弘助教が文部科学大臣表彰 若手科学者賞を受賞！

平成30年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞を、国立天文台 SOLAR-C 準備室の石川遼子助教と水沢 VLBI 観測所の秦 和弘助教が受賞しました。文部科学大臣表彰 若手科学者賞は、萌芽の研究、独創的視点に立った研究等で、高度な研究開発能力を示す顕著な研究業績をあげた若手研究者を表彰するものです。表彰式は、2018年4月17日に文部科学省（東京都千代田区）にて執り行われました。

石川氏は「飛翔体観測装置を駆使した太陽磁場に関する観測的研究」の業績が受賞対象となりました。太陽物理学で未解決の課題の一つに「彩層・コロナ加熱問題」(★)があり、この解明には太陽磁場の詳しい観測が必要とされています。石川氏は、太陽観測衛星「ひので」による観測から、通常の黒点磁場とは異なる生成起源を持つ「短寿命水平磁場」が太陽の全面に存在することを発見し、この磁



SOLAR-C準備室の石川遼子助教(左)と水沢 VLBI 観測所の秦 和弘助教(右)。

場が持つエネルギーがコロナ加熱をまかなうのに十分な量であることを示しました。また、観測ロケットを用いた国際共同実験で、太陽の彩層・遷移層の紫外線域での偏光分光観測を宇宙空間から行うことに成功し、この手法が太陽磁場を測定するための新たな手法として有効であることを改めて示しました。

秦氏は「高解像度電波観測による巨大ブ

ラックホールジェットの研究」の業績が受賞対象となりました。巨大ブラックホールからのジェットの放射は、銀河サイズを超えて大きく広がる大規模な天体現象です。秦氏は、超長基線電波干渉計 (VLBI) を用いて、銀河のブラックホールジェットの詳細な観測研究を行ってきました。特に、M87銀河のブラックホールジェットをこれまでで最も高い分解能で観測することに成功し、ジェットの根元の位置を精密に測定して、ブラックホールの位置と電波で見えるジェットの構造との関係を解明しました。また、ジェットの形状の詳細な観測から、その加速・収束機構を推測することに成功しました。

★太陽の表面は約6000度、その上空の彩層は約1万度、さらに上空にあるコロナは100万度以上の温度です。太陽内部から表面に至るまでに下がった温度が、なぜ上層の彩層やコロナで再び高温になるのか、彩層やコロナはどのような機構で加熱されているのか、という疑問は解決されておらず、これを「彩層・コロナ加熱問題」と呼んでいます。

鹿野良平准教授が第4回宇宙科学研究所賞を受賞！

SOLAR-C 準備室の鹿野良平准教授が、第4回宇宙科学研究所賞を受賞しました。受賞の理由は、「『ハニレ効果による彩層・コロナの磁場情報を取得する新手法の原理実証』の解明」で、観測ロケット実験 CLASP の成功により、今後の太陽上空磁場測定に新たな道を切りひらいた功績が評価されました (★)。宇宙科学研究所賞は、JAXA の宇宙科学・探査プロジェクトの実施にあたり、その成功の鍵となった顕著な功績又は貢献のあった外部機関所属者に与えられるものです。2018年3月22日に、JAXA 宇宙科学研究所にて、表彰式と、鹿野准教授による受賞内容に関するミニレクチャーが行われました。



受賞内容に関するミニレクチャーの様子 (©ISAS/JAXA)。

鹿野准教授は「評価対象となった CLASP による成果は私個人で得たものではなく、CLASP チーム全体にいただいた賞だと思っています。当該成果を宇宙科学研究所に評価されたことを嬉しく思います。引き続き再ブ

ライト「CLASP2」があり、今、準備が順調に進んでいるところです。さらなる成果を得て、今後も飛翔体を使った太陽観測、特に偏光観測に貢献していきたいと思います」とコメントしています。

★6000度の太陽表面から上空にエネルギーが運ばれ、100万度の大気=コロナを形成するメカニズムには磁場がかかっていると考えられていますが、その詳細の解明には、「ひので」が測定している太陽表面磁場だけでなく、上空の磁場情報が不可欠です。しかし、上空に行くほど磁場強度は弱くなり、従来の「ゼーマン効果」による偏光のみを用いる手法では測定が難しくなります。そこで、鹿野准教授らは、「ハニレ効果」による偏光を用いる新しい手法で太陽表面の上の彩層、さらに彩層とコロナの境界層の磁場情報を取得する観測装置を開発し、ロケットに載せて観測する実証実験「CLASP」を実施し、磁場情報の取得に成功しました。

4D2U 映像がルミエール・アワード2018 最優秀 VR 科学体験賞を受賞！



授賞式でスピーチを行う中山弘敬 専門研究職員(左)。2018年2月12日、ワナー・プラザ・スタジオにて (©2018 The Advanced Imaging Society)。

4次元デジタル宇宙 (4D2U) プロジェクトが制作した VR 映像「天の川銀河紀行」(シミュレーション: 馬場淳一、可視化: 中山弘敬) が、先進映像協会米国本部が実施するルミエール・アワード2018 (★) にて、最優秀 VR 科学体験賞を受賞しました。この映像は、大規模シミュレーションによって作り出された現実に近い天の川銀河を仮想空間に描き出すことによって、普段私たちが得られない視点から天の川を眺める体験ができるものです。

受賞した映像「天の川銀河紀行」(<http://4d2u.nao.ac.jp/t/var/download/MWJourney.html>) は、国立天文台のスーパーコンピュータ「アテルイ」を使って馬場淳一プロジェクト研究員が行なったシミュレーション結果を可視化したものです。星やガスの重力相互作用や、星の形成によって周囲に与える影響など、銀河進

化に必要な様々な物理メカニズムを取り入れた大規模シミュレーションによって、本物に近い天の川銀河を描き出しています。さらに VR の映像にすることによって、まるで自分が天の川銀河の中を自由に移動し、さらに銀河を外から眺めるような視点を得ることができる作品となっています。

★ルミエール・アワードは先進映像協会米国本部が主催する国際的な表彰活動で、2017年に制作・公開された、立体視映像、高精細映像、VR 映像などの先進技術を用いた映像のうち、優れた作品に対して与えられます。日本からは2017年11月に発表されたルミエール・ジャパン・アワード受賞作品の中から本賞に出品されるもので、「天の川銀河紀行」は、先進映像協会日本支部が実施するルミエール・ジャパン・アワードにて2017年度 VR 部門グランプリを獲得しています (国立天文台ニュース・2018年2月号参照)。またこの映像は、文部科学省 HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」および計算基礎科学連携拠点 (JICFuS) の元で実施したシミュレーション結果を可視化したものです。

海外のみんなも Mitaka に夢中 —米国 AAAS 年次大会でブース出展—

都築寛子 (天文情報センター)

2018年2月15日～19日、少し肌寒い米国テキサスで、アメリカ科学振興協会 (AAAS) の年次大会が開催されました。AAAS は科学雑誌「サイエンス」の出版元としても知られている世界最大級の学術団体です。昨年に引き続き、国立天文台は2回目の参加です。日本学術振興会と大阪大学、東京大学生産技術研究所と合同でブース出展を行い、国立天文台を海外の人々にアピールしました。

今年も米国や多くの国から1万人程の参加者が集まり、真冬のテキサスでしたが、参加者の熱気に包まれていました。今回の国立天文台のブース配置は、大変恵まれていました。懇親会などの際には目の前に食べ物が置かれ、自然と人が集まり、多くの方がブースに寄ってくれました。研究者、サイエンスコミュニケーター、教育関係者、科学記者、学生、子どもたちとその家族など様々な方がブースを訪れました。ブース来場者には、国立天文台の研究成果や取り組みを紹介するほか、宇宙を身近に感じてもらうために、Mitaka★を体験してもらいました。

特に会期中の土日は子どもたちが多く参加していました。Mitakaで宇宙を体験してもらっていたところ、多くの子ども達が「何のゲームで遊んでいるの？ 僕(私)もやりたい!」と近づいてきました。

Mitakaを遊び尽くしてくれた男の子もいました。まず、1回目にやってきた



共同出展させていただいた日本学術振興会と大阪大学、東京大学生産技術研究所のメンバーと記念写真。

時は、Mitakaのプラネタリウムモードで星座を学び、宇宙空間モードで宇宙の大きさに驚いていました。そして、2回目に寄ってくれた時は、いろいろな探査機に近づいたり、時間を進めたりと、Mitakaを使いこなして宇宙について学んでいました。さらに、操作をしていくうちにだんだん熱中してきたのか、途中からはブースの地べたに座ってリラックスしながら、宇宙を自由自在に動かしていました。どうやらMitakaの^{とりこ}になったようです。最終日の最後の最後まで、夢中で遊んでいました。一緒にいた両親も「このソフトウェアにはまっちゃった

みたいだね。ダウンロードするよ」と言ってくれました。

他にも、ある科学技術振興財団の職員にMitakaを体験してもらったところ、とても感動して、「娘は宇宙が大好きなのよ。明日、連れてくるわね」と言ってくれました。そして翌日、本当に娘を連れて来てくれました。Mitakaは子どもだけでなく、大人も虜にしてしまうようです。

AAAS年次大会では子どもから大人まで、幅広い年代に国立天文台とMitakaの魅力を伝えることができました。今後も海外で国立天文台の認知度があがるように、宇宙や天文に少しでも興味を持つ人が増えるように、国際広報を進めていきたいと思っています。



国立天文台の取り組みを紹介したバナー。本ブースの共同テーマ「JAPAN Does More Than Just Sushi (日本は寿司だけじゃない!)」が目立っていて、多くのお客さんがブースに寄ってくれた。



AAASで国立天文台ブースを訪れたご家族。NASAのTシャツを着た女の子は宇宙が大好き。Mitakaも楽しんで操作していた。

★ Mitakaは国立天文台の研究者たちが開発した天文学のソフトウェアです。Mitakaにはプラネタリウムのように地球などから見た星空が見える「プラネタリウムモード」と、地球から飛び立ち、宇宙旅行気分を味わえる「宇宙空間モード」があります。特に宇宙空間モードでは、太陽系の惑星や、銀河系、宇宙の大規模構造まで見ることができます。

第8回DTAシンポジウム 「Challenge to super-Earths and their atmospheres」開催報告

萩原正博（理論研究部）

2018年3月6日から8日までの3日間、第8回DTAシンポジウム「Challenge to super-Earths and their atmospheres」を国立天文台・三鷹キャンパスで開催しました。このシンポジウムでは、太陽系外惑星の一分類であり、これまでに観測された系外惑星の多くを占める「スーパーアース」とその大気について、基礎から最新までをカバーした研究発表により、参加者の理解を深めることを主な目的に据えました。

カリフォルニア大学バークレー校のEugene Chiang氏をはじめとした教授レベルの研究者を招聘しつつも、主に比較的若手の研究者に招待講演者として参加して頂き、最先端の研究状況と今後数年で研究されるべき研究内容の議論をすることができました。研究発表は、スーパーアース形成理論の現状整理から始まり、スーパーアースへの大気降着の研究、スーパーアースと大気の観測結果と今後の計画、スーパーアース大気の理論モデル・気候そして散逸等の様々な観点からの最新の研究発表で構成されました。



02 グループディスカッションの様子。

本シンポジウムの特徴として、参加者全員が能動的に参加できることを目指した点が挙げられます。一部の研究集会では、参加者同士で殆ど話すことができずに終わることや、全体の研究議論ではごく一部の人が持論を展開するのみに終始すること、また特に学生だと国際会議に参加したことを活かせずに、誰とも英語で話さずに終わることもあります。本シンポジウムの世話人はこれでは些か勿体無いと考え、様々な工夫を凝らすことによって、議論の質を落とさずに多くの参加者が能動的に参加できないかと考えました。一つの簡単な工夫として、シンポ



01 集合写真。

ジウムのテーマを「スーパーアース大気」に絞ることで、参加人数や研究発表の幅に制限を加え、より議論が活発で容易になるように注意しました。実際の参加者は、様々な世代・様々な地域から外国人16人を含めて40人となり、世話人が考える最も理想的な規模のシンポジウムとすることができました。

また議論の時間を一般的な全体議論ではなく、グループディスカッションとしたことも本シンポジウムの大きな特徴です。1日目にはまず参加者を6つのグループに分け、「スーパーアース大気を理解する際に重要な問い」を検討してもらいました。そして2日目と3日目には別の5グループに組み換え、それぞれのグループが1日目に出した問いから1つを選んでもらい、その問いの答えや答えに到達する方法を考える作業を行いました。そしてシンポジウムの最後には、議論したことをまとめ、各グループ毎に5分間の発表を行いました。3日間という

短い時間を最大限有効活用する為に、昼食時間もグループディスカッションに充て、釜飯などを食べながら合計で6時間を議論の時間にとることができました。昼食時には、学生でも話しやすいより気楽な話題で盛り上がっていました。3日目の

発表では、グループ内で最も若い参加者に議論の結果を発表してもらうことを世話人から提案しましたが、実際に全グループの発表者が学生ということになりました。このうち2人が学部4年生でありながら、レベルの高い発表を行っており、世話人をはじめ参加者はとても驚かされていました。

更に、国立天文台内の見学ツアーや4D2Uシアターの上映、深大寺の見学も行い、これらについても参加者に楽しんで頂けたようです。本シンポジウムの世話人は萩原正博・小久保英一郎（理論研究部）・堀安範（ABC）・黒川宏之（ELSI）で、議論や外国人参加者の人数を考えるとマンパワーとしての不足を危惧していましたが、各々が分担した役割を完璧にこなすことで、全く問題なく、成功裏に終わらせることができました。サポートして頂きました理論研究部、そしてシンポジウムに参加し盛り上げて頂きました全ての参加者に感謝致します。



03 学生による議論のまとめ発表。

ガリレオ・ティーチャー・トレーニング・プログラム@国立天文台三鷹

矢治健太郎 (太陽観測科学プロジェクト※)



(左) 講師のロサ・ドランさん。(右) 2日目に講師を務めたアンジェロス・ラゾウディスさん。



ジェロス・ラゾウディス (Angelos Lazoudis) さん。エラトステネス・エクスペリメントを紹介しました。日本でも、エラトステネスの実験で地球の大きさを測ったことは、よく知られています。小中学校の理科の教科書でも



タングラムを使ったワークショップ。

2018年3月10日～11日に国立天文台三鷹キャンパスの大会議室で表題のワークショップ (以下、GTTP) が開催されました。GTTP★01が日本でされるのは2007年に三鷹で行ったGHOU★02のとき以来です。参加者は海外からの講師などを含めて14名、うち日本人の参加者は8名でした。GTTPは2009年の世界天文年をきっかけにより活性化し、主に学校教員向けの天文教育プログラムで、生徒たちの好奇心を刺激し、ハンズオンやグループワークを取り入れることを目指しています。

初日の講師はポルトガルから来たロサ・ドラン (Rosa Doran) さん。ロサさんとは、過去のCAP★03やGHOUなどの会議で顔なじみの方。GTTPの活動を精力的にずっと牽引されてきました。ワークショップの冒頭では、6種類の密封されたプラスチックの箱、ミステリーボックスを渡され、中身を推測するというもの。参加者は、それぞれの箱を持ったり、振ったりしながら、「硬貨?」「ピーナッツ?」「これは空?いや空気?」といった感じで中身を推測しました。こうした作業を経ながら科学的思考とは何かということ、学びました。でも、実はロサさんも中身の正体は知らないんだとか。さらに、タングラムを使ったパズル。よく見かけるパズルですが、実は、これは完成して終わりではなく、6種類のタングラムを組み合わせると、自然科学全体が俯瞰できるような仕掛けがあってびっくり。この日は、PLATON★04やGo-Lab★05と呼ばれる国際的な科学教育プロジェクトも紹介されました。特に、Go-LabはPC上に自分で考えた教材をアップロードして、共有できるシステムになってました。

2日目の講師はギリシャ出身のアン

よく取り上げられているという話をしたら、驚いていました。そして、春分の日には、世界各国の学校で、垂直に立てた棒の影の長さを図り、その結果を集約して、地球の大きさを求めます。サイト★06を見ると、たくさんの国で参加していることがわかります。日本でも、経度の近い場所、例えば、東北や九州で実現できないかという話がありました。この日は他にも、STORIES of Tomorrow★07という教育プロジェクトが紹介されました。これは、火星への旅と移住という仮想的な課題をもとにした実験的な分野融合型の小学校での教育実践です。理科にとどまらず、算数、社会、家庭など各科目に関係することを狙っています。

10日の最後には4D2Uの見学、11日の昼休みには太陽フレア望遠鏡の見学も行われました。フル・イングリッシュということもあり、国内からの参加者にとってはなかなかヘビーな2日間となりましたが、授業のヒントを得られたようで、なかなか有意義な2日間となりました。わたし自身も、参加者の高校の先生と自分たちの実践の情報交換ができました。

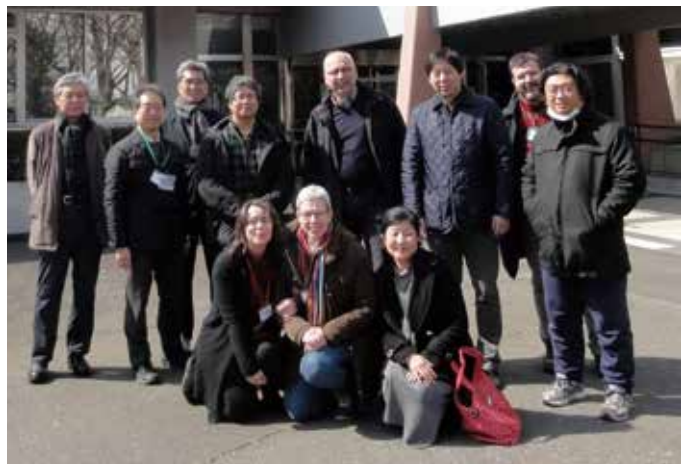
3月24日から28日に、福岡で世界天文天文コミュニケーション会議 (CAP2018) が開催されることもあり、今回のGTTPは、そのサテライトミーティングという位置づけでもありました。今回、講師を務めたロサたちは三鷹で

のワークショップのあと、三重と和歌山の教育学部附属小学校の見学を行い、和歌山と鹿児島で学校の先生方を対象にGTTPのプログラムを行いました。彼女らのタフさにほんとびっくりです。各会場でも、よき情報交換と交流の場となっていればうれしい限りです。

●GTTPの詳細なプログラムについては、以下を御覧ください。

★ GTTP in Mitaka 2018
<http://galileoteachers.org/gtpp-in-mitaka-2018/>

★01 GTTP
<http://galileoteachers.org/>
 ★02 GHOU
 Global Hands-on Universe
<http://handsonuniverse.org>
 ★03 CAP
 Communicating Astronomy with the public
 ★04 PLATON
<http://platon-project.eu/>
 ★05 Go-Lab
<http://www.go-lab-project.eu/project>
 ★06 Eratosthenes Experiment
<http://eratosthenes.ea.gr>
 ★07 STORIES of Tomorrow
<http://www.storiesoftomorrow.eu>



GTTP参加者の集合写真 (中央棟前にて)。

● 機関の長

発令年月日	氏名	異動種目	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
2018/3/31	林 正彦	任期満了	(光赤外研究部教授 勤務地：三鷹)	国立天文台長 勤務地：三鷹
2018/4/1	常田 佐久	採用	国立天文台長 勤務地：三鷹	(宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所)

● 研究教育職員

発令年月日	氏名	異動種目	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
2018/2/26	岩田 生	勤務地変更	光赤外研究部 (ハワイ観測所) 准教授 勤務地：三鷹	光赤外研究部 (ハワイ観測所) 准教授 勤務地：ヒロ
2018/3/1	田中 賢幸	採用	光赤外研究部 (ハワイ観測所) 准教授 勤務地：三鷹	(ハワイ観測所特任助教 勤務地：三鷹)
2018/3/31	高見 英樹	退職	(先端技術センター特任教授 (上席教授) 勤務地：三鷹)	先端技術センター教授 勤務地：三鷹
2018/3/31	野口 卓	退職		先端技術センター教授 勤務地：三鷹
2018/3/31	渡邊 鉄哉	退職		太陽天体プラズマ研究部 (太陽観測科学プロジェクト) 教授 勤務地：三鷹
2018/3/31	浮田 信治	退職		光赤外研究部 (岡山天体物理観測所) 准教授 勤務地：岡山
2018/3/31	花田 英夫	退職		電波研究部 (RISE月惑星探査検討室) 准教授 勤務地：水沢
2018/3/31	宮下 隆明	退職		光赤外研究部 (TMT推進室) 主任研究技師 勤務地：三鷹
2018/3/31	川島 進	退職		電波研究部 (技術推進室) 主任研究技師 勤務地：野辺山
2018/3/31	佐藤 克久	退職		電波研究部 (水沢VLBI観測所) 主任研究技師 勤務地：水沢
2018/3/31	田中 雅臣	退職		理論研究部助教 勤務地：三鷹
2018/3/31	大須賀 健	退職		理論研究部 (天文シミュレーションプロジェクト) 助教 勤務地：三鷹
2018/4/1	林 正彦	採用	光赤外研究部教授 勤務地：三鷹	(国立天文台長 勤務地：三鷹)
2018/4/1	深川 美里	採用 (出向)	チリ観測所教授 勤務地：三鷹 ※名古屋大学とのクロスアポイントメント協定による出向	
2018/4/1	泉浦 秀行	勤務免・命	光赤外研究部 (ハワイ観測所岡山分室) 准教授 勤務地：岡山	光赤外研究部 (岡山天体物理観測所) 准教授 勤務地：岡山
2018/4/1	柳澤 顕史	勤務免・命	光赤外研究部助教 勤務地：三鷹	光赤外研究部 (岡山天体物理観測所) 助教 勤務地：岡山
2018/4/1	田澤 誠一	勤務免・命	光赤外研究部 (TMT推進室) 研究技師 勤務地：三鷹	電波研究部 (RISE月惑星探査検討室) 研究技師 勤務地：三鷹
2018/4/1	井口 聖	任命	研究力強化戦略室長	
2018/4/1	渡部 潤一	勤務命 (事務取扱)	重力波プロジェクト推進室長事務取扱	
2018/4/1	井口 聖	勤務命 (事務取扱)	電波研究部主任事務取扱	
2018/4/1	原 弘久	勤務命 (事務取扱)	太陽観測科学プロジェクト長事務取扱	
2018/4/1	渡部 潤一	併任 (部局長)	副台長 (総務担当) (期間：平成32年3月31日まで)	
2018/4/1	井口 聖	併任 (部局長)	副台長 (財務担当) (期間：平成32年3月31日まで)	
2018/4/1	齋藤 正雄	併任 (部局長)	研究連携主幹 (期間：平成32年3月31日まで)	
2018/4/1	関口 和寛	併任 (部局長)	台長特別補佐 (期間：平成32年3月31日まで)	
2018/4/1	小笠原 隆亮	併任 (部局長)	台長特別補佐 (期間：平成32年3月31日まで)	
2018/4/1	本間 希樹	併任 (部局長)	水沢VLBI観測所長 (期間：平成30年9月30日まで)	
2018/4/1	泉浦 秀行	併任 (部局長)	ハワイ観測所岡山分室長 (期間：平成34年3月31日まで)	
2018/4/1	小久保 英一郎	併任 (部局長)	天文シミュレーションプロジェクト長 (期間：平成30年9月30日まで)	
2018/4/1	白田 知史	併任 (部局長)	TMT推進室長 (期間：平成30年9月30日まで)	
2018/4/1	郷田 直輝	併任 (部局長)	JASMINE検討室長 (期間：平成30年9月30日まで)	
2018/4/1	竝木 則行	併任 (部局長)	RISE月惑星探査検討室長 (期間：平成30年9月30日まで)	
2018/4/1	一本 潔	併任 (部局長)	SOLAR-C準備室長 (期間：平成30年9月30日まで)	
2018/4/1	福島 登志夫	併任 (部局長)	天文情報センター長 (期間：平成30年9月30日まで)	
2018/4/1	花岡 庸一郎	併任 (部局長)	太陽天体プラズマ研究部主任 (期間：平成30年9月30日まで)	
2018/4/1	富阪 幸治	併任 (部局長)	理論研究部主任 (期間：平成30年9月30日まで)	
2018/4/1	渡部 潤一	併任 (部局長)	研究力強化戦略室研究評価支援室長 (期間：平成32年3月31日まで)	
2018/4/1	安東 正樹	併任 (出向)	重力波プロジェクト推進室准教授 (期間：平成31年3月31日まで) 勤務地：三鷹 ※東京大学との協定による出向	
2018/4/18	福島 登志夫	併任 (部局長)	台長特別補佐 (期間：平成32年3月31日まで)	
2018/4/30	柏川 伸成	退職		光赤外研究部 (TMT推進室) 准教授 勤務地：三鷹
2018/5/1	瀧澤 佳徳	採用	先端技術センター教授 勤務地：三鷹	
2018/5/1	林 左絵子	併任 (部局長)	光赤外研究部主任 (期間：平成31年3月31日まで)	

● 技術職員

発令年月日	氏名	異動種目	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
2018/3/1	倉上 富夫	昇任	電波研究部 (野辺山宇宙電波観測所) 技師 勤務地：野辺山	電波研究部 (野辺山宇宙電波観測所) 主任技術員 勤務地：野辺山
2018/3/1	浦口 史寛	昇任	先端技術センター技師	先端技術センター主任技術員
2018/4/1	清水 莉沙	採用	先端技術センター技術員 勤務地：三鷹	
2018/4/1	筒井 寛典	勤務免・命	光赤外研究部 (ハワイ観測所岡山分室) 技術員 勤務地：岡山	光赤外研究部 (岡山天体物理観測所) 技術員 勤務地：岡山
2018/5/1	松下 沙也佳	採用	天文データセンター技術員 勤務地：三鷹	

● 年俸制職員

発令年月日	氏名	異動種目	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
2018/2/13	グスマン フェルナンデス エルネスト	採用	チリ観測所特任研究員 (プロジェクト研究員) 勤務地：三鷹	
2018/2/24	アンドレアニ パオラ ミケーラ	退職		チリ観測所特任教授 (外国人客員教授) 勤務地：三鷹
2018/2/28	田中 賢幸	退職	(光赤外研究部 (ハワイ観測所) 准教授 勤務地：三鷹)	ハワイ観測所特任助教 勤務地：三鷹
2018/3/1	小澤 友彦	採用	水沢VLBI観測所特任専門員 勤務地：水沢	
2018/3/1	高橋 秀博	採用	事務部総務課特任専門員	
2018/3/1	春木 睦	採用	国際連携室特任専門員	
2018/3/1	進藤 美和	採用	TMT推進室特任専門員	
2018/3/20	杉本 香菜子	退職		チリ観測所特任専門員 勤務地：三鷹
2018/3/31	神戸 栄治	退職	(ハワイ観測所特任准教授 勤務地：ヒロ)	岡山天体物理観測所特任准教授 勤務地：岡山
2018/3/31	河村 晶子	退職		チリ観測所特任准教授 勤務地：三鷹
2018/3/31	秋山 永治	退職		チリ観測所特任助教 勤務地：三鷹
2018/3/31	宮本 祐介	退職	(チリ観測所特任助教 勤務地：三鷹)	野辺山宇宙電波観測所特任研究員 (プロジェクト研究員) 勤務地：野辺山
2018/3/31	松林 和也	退職		岡山天体物理観測所特任研究員 (プロジェクト研究員) 勤務地：岡山
2018/3/31	朝比奈 雄太	退職		天文シミュレーションプロジェクト特任研究員 (プロジェクト研究員) 勤務地：三鷹
2018/3/31	川村 太一	退職		RISE月惑星探査検討室特任研究員 (プロジェクト研究員) 勤務地：水沢
2018/3/31	林 航平	退職		先端技術センター特任研究員 (プロジェクト研究員) 勤務地：三鷹
2018/3/31	小沼 三佳	退職		チリ観測所特任専門員 勤務地：三鷹
2018/3/31	額谷 宙彦	退職		チリ観測所特任専門員 勤務地：三鷹
2018/3/31	神津 昭仁	退職		TMT推進室特任専門員 勤務地：三鷹

2018/3/31	山中 郷史	退職		天文データセンター特任専門員 勤務地：三鷹
2018/3/31	小宮山 浩子	退職		国際連携室特任専門員 勤務地：三鷹
2018/4/1	石川 直美	採用	天文情報センター特任専門員 勤務地：三鷹	※定年制移行年俸制職員
2018/4/1	高見 英樹	採用	先端技術センター特任教授（上席教授）勤務地：三鷹	（先端技術センター教授 勤務地：三鷹）
2018/4/1	神戸 栄治	採用	ハワイ観測所特任准教授 勤務地：ヒロ	（岡山天体物理観測所特任准教授 勤務地：岡山）
2018/4/1	宮本 祐介	採用	チリ観測所特任助教 勤務地：三鷹	（野辺山宇宙電波観測所特任研究員（プロジェクト研究員）勤務地：野辺山）
2018/4/1	塚越 崇	採用	電波研究部特任助教 勤務地：三鷹	
2018/4/1	鈴木 昭宏	採用	理論研究部特任助教（国立天文台フェロー）勤務地：三鷹	
2018/4/1	酒井 大裕	採用	水沢VLBI観測所特任研究員（プロジェクト研究員）勤務地：水沢	
2018/4/1	竹川 俊也	採用	野辺山宇宙電波観測所特任研究員（プロジェクト研究員）勤務地：野辺山	
2018/4/1	岡本 桜子	採用	ハワイ観測所特任研究員（プロジェクト研究員）勤務地：三鷹	
2018/4/1	石川 将吾	採用	天文シミュレーションプロジェクト特任研究員（プロジェクト研究員）勤務地：三鷹	
2018/4/1	鈴木 智子	採用・出向	チリ観測所特任研究員 出向先：東北大学	
2018/4/1	イ ミンジュ	採用・出向	チリ観測所特任研究員 出向先：名古屋大学	
2018/4/1	高橋 茂	採用	野辺山宇宙電波観測所特任専門員 勤務地：野辺山	（野辺山宇宙電波観測所専門研究職員 勤務地：野辺山）
2018/4/1	伊集 朝哉	採用	太陽観測科学プロジェクト特任専門員 勤務地：三鷹	
2018/4/1	瀧田 怜	採用	ハワイ観測所特任専門員 勤務地：三鷹	
2018/4/1	福士 比奈子	採用	天文シミュレーションプロジェクト特任専門員 勤務地：三鷹	（天文シミュレーションプロジェクト研究支援員 勤務地：三鷹）
2018/4/1	石井 未来	採用	TMT推進室特任専門員 勤務地：三鷹	（TMT推進室専門研究職員 勤務地：三鷹）
2018/4/1	納富 良文	採用	SOLAR-C準備室特任専門員 勤務地：三鷹	
2018/4/1	磯貝 瑞希	採用	天文データセンター特任専門員 勤務地：三鷹	（天文データセンター専門研究職員 勤務地：三鷹）
2018/4/1	福井 暁彦	配置換	ハワイ観測所岡山分室特任専門員 勤務地：岡山	岡山天体物理観測所特任専門員 勤務地：岡山
2018/4/1	高見 英樹	併任（部長）	技術主幹（期間：平成32年3月31日まで）	
2018/4/1	高見 英樹	併任（部長）	技術推進室長（期間：平成32年3月31日まで）	
2018/4/1	高見 英樹	勤務命（事務取扱）	先端技術センター長事務取扱	
2018/4/6	シン ジュン ホ	採用	太陽観測科学プロジェクト特任教授（外国人客員教授）勤務地：三鷹	
2018/4/17	目下部 元彦	採用	理論研究部特任准教授（外国人客員准教授）勤務地：三鷹	
2018/4/23	ファミアーノ マイケル アンドリュエ	採用	理論研究部特任教授（外国人客員教授）勤務地：三鷹	
2018/4/30	ペーニャ アレリャーノ ファビアン ユラスモ	退職		重力波プロジェクト推進室特任研究員（プロジェクト研究員）勤務地：三鷹
2018/5/1	西江 純教	採用	チリ観測所特任専門員 勤務地：三鷹	

● URA 職員

発令年月日	氏名	異動種目	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
2018/3/31	山宮 脩	退職		研究力強化戦略室人事企画室特任専門員
2018/4/1	野田 昇	併任	人事企画室長（期間：平成32年12月31日まで）	

● 事務職員

発令年月日	氏名	異動種目	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
2018/3/31	雨宮 秀巳	退職	（事務部総務課再雇用職員 勤務地：三鷹）	事務部総務課総務係自動車運転員 勤務地：三鷹
2018/3/31	本明 進	退職	（水沢VLBI観測所事務室再雇用職員 勤務地：水沢）	水沢VLBI観測所事務室長（兼）庶務係長 勤務地：水沢
2018/4/1	大沼 徹	採用	水沢VLBI観測所事務室長（兼）庶務係長 勤務地：水沢	（人間文化研究機構国立国語研究所管理部財務課専門員）
2018/4/1	黒瀬 貴弘	採用	事務部施設課保全管理係 勤務地：三鷹	（東京大学施設部計画課機械整備チーム）
2018/4/1	山内 美佳	昇任	事務部総務課専門員（人事等担当）（兼）総務課人事係長 勤務地：三鷹	事務部総務課人事係長 勤務地：三鷹
2018/4/1	飯田 直人	昇任	事務部総務課人事係主任 勤務地：三鷹	水沢VLBI観測所事務室庶務係 勤務地：水沢
2018/4/1	田邊 敬三	配置換	ハワイ観測所岡山分室事務係長 勤務地：岡山	岡山天体物理観測所事務室事務係長 勤務地：岡山
2018/4/11	山藤 康人	配置換・勤務地変更	チリ観測所事務部会計係 勤務地：サンチアゴ	事務部研究推進課 勤務地：三鷹

編集後記

新緑が綺麗な季節なので、毎朝の通勤（自転車）で天文台の構内を通る時に癒されています。(G)

連休を利用して岩手秋田の県境にある秘境須川温泉に。途中山道が狭く行くだけでめげそうになりましたが、大パノラマが楽しめました。(は)

アマチュアの方々の天体望遠鏡の使い方講習会に教える側で参加。この夏は木星、土星、そして火星と観望会のネタが豊富なので、これで各地の観望会が増えるといいなあ。(I)

「アルマ望遠鏡で132.8億光年かなたの銀河に酸素を検出！」という記者発表を実施。テレビカメラ3台が入る盛況ぶり、テレビニュースでも新聞でも取り上げていただきました。詳細は、今後の国立天文台ニュースでも。(h)

五月晴れのもと、伊豆で潜りました。海はまだ水が冷たかったのですが、気持ちよかったです。お目当てのヤマドリ（魚）には会えず。(e)

スペインからお客さんが来訪。4歳の娘は今まで何度か会っているからか、とても楽しみにしていて大興奮でした。娘は英語もスペイン語も話せるわけではないのだが、何となくコミュニケーションがとれているのが面白い。(K)

いつのまにか夏になる。。。木星、土星、火星が。。。(W)

国立天文台ニュース
NAOJ NEWS

No.299 2018.06
ISSN 0915-8863
© 2018 NAOJ
（本誌記事の無断転載・放送を禁じます）

国立天文台ニュース編集委員会

- 編集委員：渡部潤一（委員長・副会長）／石井未来（TMT推進室）／秦和弘（水沢VLBI観測所）／勝川行雄（SOLAR-C準備室）／平松正顕（チリ観測所）／小久保英一郎（理論研究部／天文シミュレーションプロジェクト）／伊藤哲也（先端技術センター）
- 編集：天文情報センター出版室（高田裕行／ランドック・ラムゼイ）●デザイン：久保麻紀（天文情報センター）

★国立天文台ニュースに関するお問い合わせは、上記の電話あるいはFAXでお願いいたします。
なお、国立天文台ニュースは、<http://www.naoj.ac.jp/naoj-news/>でもご覧いただけます。

発行日／2018年6月1日
発行／大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
国立天文台ニュース編集委員会

〒181-8588 東京都三鷹市水沢2-21-1
TEL 0422-34-3958（出版室）
FAX 0422-34-3952（出版室）
国立天文台代表 TEL 0422-34-3600
質問電話 TEL 0422-34-3688

7月号は、国立天文台30周年にして国立天文台ニュース300号の記念すべき巡り合わせ。特別編成の7月号を、どうぞお楽しみに！

NAOJ
photo sketch
国立天文台
望遠鏡のある風景
立ち昇る夏の銀河と
石垣島天文台
「むりかぶし望遠鏡」
撮影：石垣島天文台

03

